ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XII — 1er NOVEMBRE 1934 — N° 6

MÉMOIRES ORIGINAUX

NOTES SUR LA BIOLOGIE ET L'ANATOMIE DE LA LARVE DE *TÆNIORHYNCHUS RICHIARDII* FICALBI

Par **Henri GALLIARD**

Les larves du genre *Taeniorhynchus* (*Mansonia*) et *Mansonioides* étaient déjà connues en Afrique et en Amérique du Sud lorsque, indépendamment, Wesenberg-Lund, en 1918, et F.-W. Edwards, en 1919, décrivirent la larve de l'espèce européenne *T. richiardii* déjà bien connue, en de nombreuses localités, à l'état adulte.

Au mois de juin 1933, nous avons eu l'occasion de récolter un certain nombre de ces larves dans une mare du bois de Verrières (1). Ces larves étaient fixées aux racines de *Glyceria fluitans*. Edwards les a aussi observées sur ces plantes. Wesenberg-Lund pense que les larves sont indifférentes et on les rencontre sur *Acorus, Ranunculus lingua, Glyceria spectabilis* et *Typha angustifolia*, sans qu'elles semblent préférer l'une ou l'autre de ces plantes, sauf peut-être *Acorus*.

Dans les aquariums, les larves se fixent sur des plantes très différentes. Quand elles n'ont pas de racines à leur disposition, elles implantent leur siphon sur le bord sectionné des feuilles flottantes telles que *Lemna trisulca*. Par contre, nous n'avons pu les faire fixer, ni évoluer sur les racines de *Pistia*, qui est pourtant la plante de choix pour les espèces africaines et sud-américaines.

(1) On connaît comme localités aux environs de Paris : Meudon, Rambouillet, Benoitevaux, Verrières (Séguy, *Les Moustiques de France*, 1923, p. 86) ; bois des Gonards, près de Versailles (M. Langeron, *Ann. de Parasit.*, IV, 1926, p. 200).

C'est *Hydrocharis morsus-ranæ* qui nous a donné les meilleurs résultats. Nous avons pu obtenir des transformations assez rapides du troisième au quatrième stade et du quatrième stade en nymphes. La fig. 1 montre toutes les larves fixées côte à côte sur la même racine alors qu'elles disposaient également, dans le même cristallisoir, de racines de *Ranunculus* et de *Glyceria*.

Dans une eau dépourvue de plantes, les larves au quatrième stade meurent rapidement. Par contre, nous avons vu vivre des larves au deuxième stade 5 jours dans ces conditions ; elles sem-

Fig. 1. — Larves de *Tæniorhynchus richiardii* fixées sur des racines d'*Hydrocharis morsus-ranæ*.

blent avoir une certaine difficulté à venir à la surface, mais quand elles y ont réussi, elles peuvent s'y maintenir indéfiniment. Cependant, elles ne peuvent ainsi passer d'un stade à l'autre.

En ce qui concerne la nymphe, Wesenberg-Lund (1918) présumait qu'elle vivait submergée et fixée à la racine des plantes, comme la larve. Edwards en décrivit les tubes respiratoires si caractéristiques. D'autre part, ayant pu récolter plusieurs pupes vides à la surface de l'eau, il constata que, dans tous les cas, l'extrémité de ces tubes, qui est finement striée ou barbelée chez la nymphe intacte, manquait.

La nymphe les brise donc au niveau d'un point faible où la chitine est particulièrement mince et les laisse enfoncées dans les racines, pour se libérer et venir à la surface. Ceci a été confirmé par Wesenberg-Lund qui a retrouvé ces extrémités après libération de la nymphe et éclosion de l'adulte.

Ainsi, contrairement à la larve, la nymphe se fixe une fois pour toutes, elle est d'ailleurs entièrement dépourvue de poils et de touffes de soies sur le premier segment, qui permettent aux autres nymphes de flotter. On comprend mal comment elle peut se tenir à la surface de l'eau pendant la métamorphose.

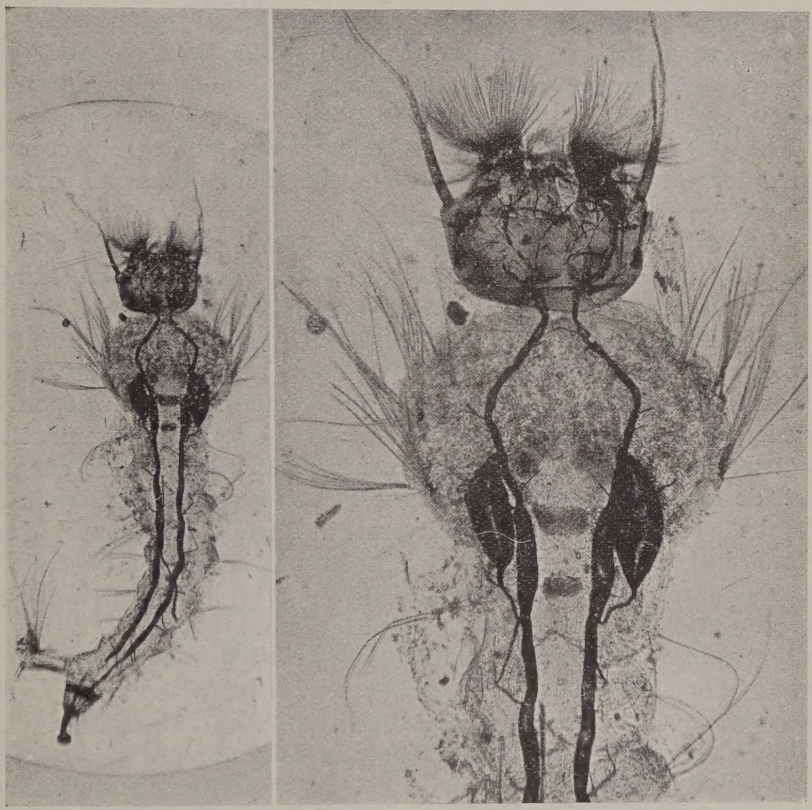


Fig. 2. — Système trachéen de la larve de *T. richiardii*. Larve montée vivante dans la gomme au chloral. L'air dessine en noir le trajet des trachées.

Fig. 3. — La même larve à un plus fort grossissement. On voit les sacs à air annexés aux troncs principaux. Leur pôle supérieur, qui semble également en connexion avec ces troncs, est libre en réalité.

Toutes nos larves au quatrième stade, qui sont représentées sur la fig. 1, se sont rapidement métamorphosées en nymphes sur les racines d'*Hydrocharis ;* mais aucune ne s'est transformée en adulte, non plus que les nombreuses nymphes que nous avons récoltées et qui avaient été arrachées des racines par le filet de pêche : elles vécurent quelques heures seulement dans le fond du

cristallisoir. Comme les appendices respiratoires ne sont pas aussi perfectionnés que le siphon de la larve, il est impossible à la nymphe de se fixer à nouveau.

Plus heureux que Wesenberg-Lund, nous avons pu assister deux fois à l'éclosion de la nymphe. « De notre connaissance de la structure de la nymphe, dit cet auteur (1920-21), et de son mode de locomotion, je ne puis déduire comment il lui est possible de trouver un support, ce qui est la condition *sine qua non* pour elle de pouvoir enfoncer ses appendices dans une racine... J'ai toujours pensé que la pupe pouvait peut-être trouver ce point d'appui dans la dépouille larvaire dont elle se débarrasse quand le processus de fixation est terminé, mais je ne possède aucune base me permettant d'étayer cette supposition. »

L'hypothèse de cet auteur est parfaitement exacte. Dès que la nymphe a perforé l'enveloppe larvaire, elle rapproche immédiatement ses appendices et, par une série de mouvements lents, se met en quête d'un point propice à la fixation. Quand elle l'a trouvé, elle cherche, par des mouvements plus violents, à se dégager davantage de son enveloppe pour s'installer définitivement. C'est la dépouille larvaire, encore fixée par son siphon, qui lui sert effectivement de point d'appui. La fixation doit être nécessairement rapide car, au bout de quelques saccades, la mue larvaire se détache, puis la nymphe s'en débarrasse définitivement. Parfois on trouve, dans le fond du bocal, une nymphe revêtue en partie de sa mue : elle a probablement commencé trop tôt les mouvements actifs et le siphon de la larve s'est détaché avant la fixation.

La nymphe est dans les meilleures conditions de fixation si la larve pendait verticalement, parallèlement à la racine : elle a peu de chemin à faire. Dans les cristallisoirs où les racines sont horizontales ou obliques, elle est obligée de chercher plus longtemps, de se déplacer davantage, de faire subir un mouvement de torsion à l'enveloppe larvaire et les risques de détacher son point d'appui sont plus grands.

De plus, nous n'avons pas l'impression que, comme le supposait Wesenberg-Lund, les siphons de la nymphe fussent enfoncés alternativement par un mouvement de va et vient, mais simultanément après coalescence.

Système respiratoire : Le mécanisme du fonctionnement et la structure du siphon de la larve de *T. richiardii* ont été complètement établis par Wesenberg-Lund dans son premier travail de 1918. Cet auteur a décrit aussi, dans le système trachéen, la présence au niveau du thorax et du premier segment abdominal de deux organes respiratoires ou vessies (bladders) rattachés aux troncs prin-

cipaux par leur pôle inférieur au moyen d'une trachée secondaire coudée à angle droit. Le point d'insertion est situé à la limite du

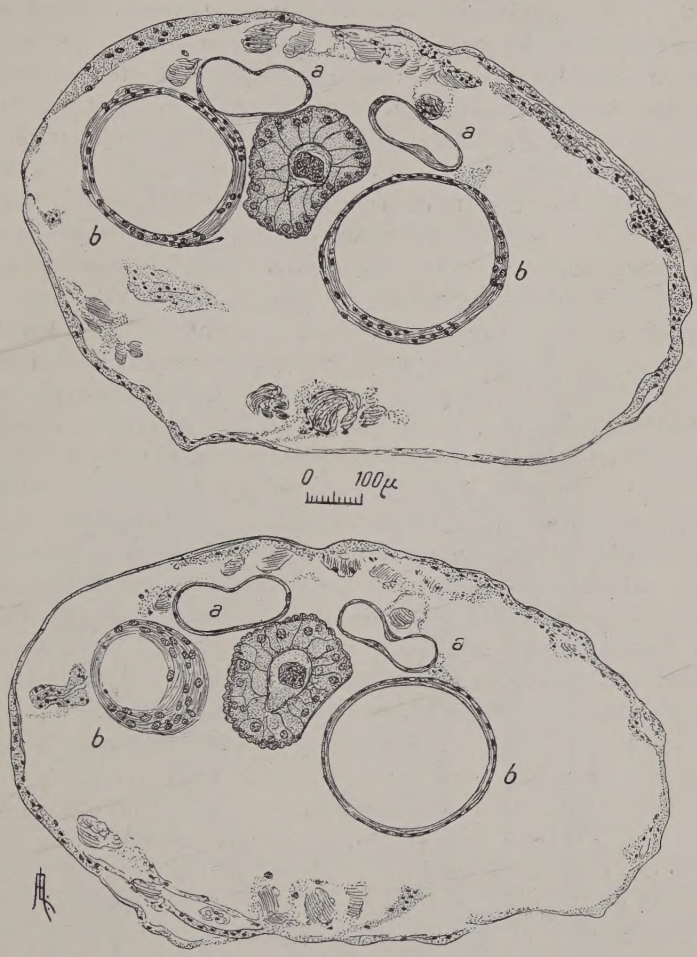


FIG. 4. — Coupes transversales de la larve de *T. richiardii*, passant au niveau du thorax en haut, au niveau du 1er segment abdominal en bas. On voit que les trachées principales ne sont pas constituées par deux tubes accolés, mais seulement déprimées sur leur face ventrale. Les sacs à air ne sont pas au même niveau, le gauche est plus haut que le droit. *a*, tronc principal ; *b*, sac à air.

thorax et de l'abdomen. Edwards a, indépendamment, observé ces « sacs-à-air » et supposait qu'ils n'avaient pas la même fonction que ceux des larves de *Corethra* et de *Mochlonyx*, mais servaient de « réservoirs » à l'oxygène.

Cependant, la description que donne Wesenberg-Lund des deux troncs trachéens principaux et les figures 36, p. 323 et 37, p. 324 de

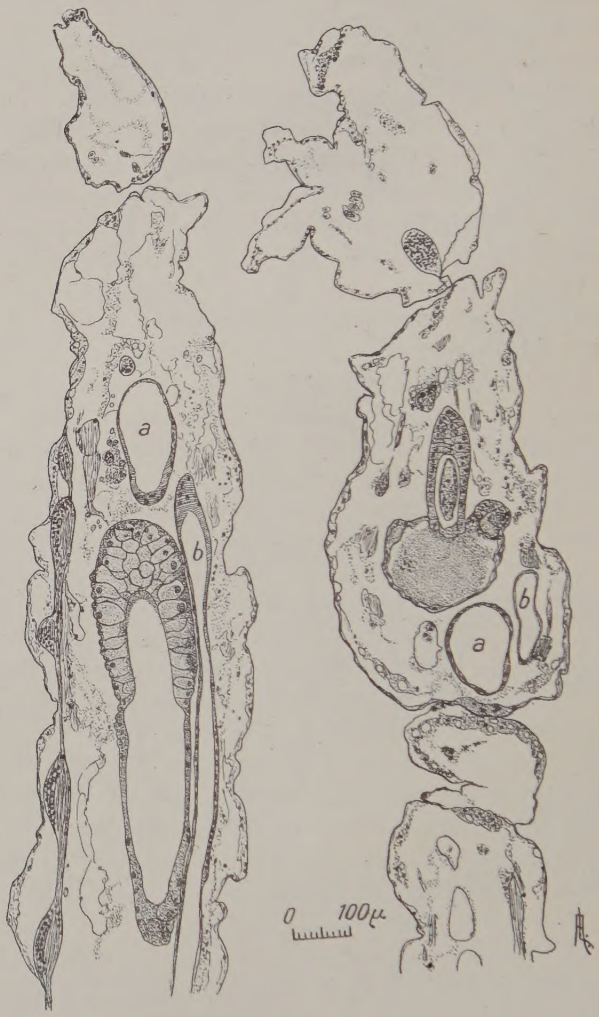


Fig. 5. — Coupes longitudinales d'une larve de *T. richiardii*. Elles ne sont pas symétriques par rapport au plan médian ; à droite, coupes passant, à gauche, par le côté droit, à droite, par le côté gauche.

son travail ne nous semblent pas exactes. « In fact, dit-il, these main tracheæ are double, consisting of two associated trunks still indicated by a longitudinal fold, in the thorax each of the two trunks is further divised by another longitudinal fold. The result

is two broad flat, band like bodies terminating in front by three tracheæ... » La figure 36, un schéma, illustre bien cette description. Par conséquent, cette larve, déjà remarquable par ses vessies à air, le serait aussi par ses trachées principales.

En réalité, cette structure n'existe pas. Mais la conformation particulière de ces troncs explique cette interprétation. Chacun d'eux est, en effet, renflé au niveau de chaque segment abdominal et, ses faces étant déprimées longitudinalement, il donne l'impression de deux tubes accolés. Chez une larve vivante, on croit voir une interruption des stries transversales qui semblent s'insérer sur un raphé médian au milieu de la dépression.

Il existe un moyen très simple de mettre le système respiratoire en évidence : c'est le montage de la larve vivante dans la gomme au chloral. L'air dessine en noir le trajet des trachées principales et secondaires. Cela permet de les photographier (fig. 2 et 3) alors que, chez les larves vivantes, dans l'eau, on les voit fort mal. Si on examine, à un fort grossissement, les troncs ainsi préparés, on voit que les stries transversales des trachées sont ininterrompues sur tout le pourtour.

Sur les coupes, enfin, on peut se rendre compte que les troncs sont simples sur toute leur longueur et que cet aspect double, jumelé, est bien dû à une dépression longitudinale bien marquée sur la face ventrale, ce qui donne, sur les coupes transversales, un aspect réniforme très caractéristique, surtout au niveau du thorax. Les coupes et les figures montrent aussi que les sacs à air ne sont pas situés au même niveau, celui de droite étant toujours plus haut que celui de gauche.

Résumé

Dans cette note, nous rapportons quelques observations sur la fixation de la larve de *Tæniorhynchus richiardii,* sur sa transformation en nymphe, ainsi que sur la structure de son appareil respiratoire.

Bibliographie

Edwards (F. W.). — The larva and pupa of *Taeniorhynchus richiardii. Entom. month. Magaz.*, V, 1919, p. 83.

Wesenberg Lund — Anatomical description of the larva of *Mansonia Richiardii* Ficalbi found in Danish freshwaters, 1918. *Saertryk of Vidensk. medd. fra Dansk naturhist. Foren.*, LXIX, 1918, p. 277.

— Biology of the Danish Culicidae. Copenhague, 1921.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

SUR UN CAS DE GALE NORVÉGIENNE

Par **Amadeu FIALHO**

Il y a quelques mois, l'auxiliaire d'un service scientifique nous apporta un fragment de peau d'un cadavre formolisé, nous demandant de l'examiner afin de déceler la nature des lésions diffuses si curieuses que présentait ce cadavre, à tel point que les étudiants se refusaient de l'utiliser pour leurs travaux anatomiques.

Notre surprise a été grande, lorsque nous avons vu qu'il s'agissait d'un cas de gale, avec abondance de parasites et prolifération des plans superficiels de l'épiderme, constituant une épaisse couche, dont nous ferons l'étude ultérieurement. Quelques jours après, nous avons obtenu de plus grands fragments de peau, et nous avons constaté qu'il s'agissait d'un cas de *gale norvégienne* ou *croûteuse*. De très petits morceaux des régions épaissies, soumises à l'action de la lessive de soude, laissaient voir une grande abondance d'acariens à tous les stades de leur développement.

Lorsque le diagnostic de gale croûteuse fut établi, nous avons essayé d'obtenir des renseignements sur le cas en question et l'autorisation de faire l'autopsie.

Il s'agissait d'une femme pauvre, atteinte d'une tuberculose grave, dans un état de dénutrition accentué, qui habitait un tertre à Nicteroy et qui entra à l'hôpital public de cette ville. En peu de temps, elle succombait à la bacillose. Lorsqu'elle entra dans la clinique, on constata la présence des lésions cutanées. Elle se plaignait de prurit intense et diffus. Pendant son séjour à l'hôpital, aucun cas de gale n'a été constaté.

Ayant obtenu la permission d'examiner le cadavre, nous avons pratiqué l'autopsie complète, dont le protocole est le suivant :

Autopsie n° 44 (4e série)

Examen externe : Cadavre de femme métisse, régulièrement conformée, en dénutrition (pl. X, 1).

Ayant été préalablement injecté au formol, ce cadavre présente une rigidité caractéristique. La macération qu'il a subi dans le

Annales de Parasitologie, t. XII, n° 6. — 1er novembre 1934, p. 472-481.

liquide conservateur modifia certaines particularités du tégument cutané, mais, d'une manière générale, l'examen est encore possible.

Ce qui frappe d'abord l'attention, ce sont des formations croûteuses, brunes, qu'on observe surtout à la tête (fig.) et au tronc, bien qu'elles soient encore visibles sur certaines parties des membres. La tête porte de courts et rares cheveux. Un dépôt croûteux châtain-fon-

FIG. — Tête d'une femme métisse atteinte de gale norvégienne.

cé atteignant en quelques points l'épaisseur de 2 mm., recouvre tout le cuir chevelu ; il peut être détaché avec des pinces en morceaux ou en petites lames. Aux régions frontale, temporales et occipitale, les croûtes s'épaississent.

Les téguments sont altérés sur toutes les parties du visage, avec plus d'intensité aux régions malaires et aux oreilles. Le dépôt croûteux s'étend du pavillon de l'oreille au conduit auditif. A la région zygomatique, on trouve des formations, avec une épaisseur

de 2 mm. à moitié détachées par macération. Au front, les croûtes s'entassent et envahissent la bande des sourcils. La face externe des bras montre les mêmes altérations. La région mastoïdienne, les coudes et la face postérieure des avant-bras sont également envahis. Les mains le sont aussi, mais les altérations qu'on y observe sont due surtout à la macération de l'épiderme. Autour des ongles, il n'y a pas de dépôt de croûtes, mais de petites lésions.

A la région mammaire, des deux côtés, aux flancs et à la face postérieure du tronc, les croûtes sont entassées en abondance, et atteignent aux flancs l'épaisseur de près de 3 à 4 mm. La région du pubis et les grandes lèvres, l'orifice du vagin et la partie antérieure de ce canal présentent aussi des formations croûteuses. Les mêmes lésions s'étendent sur les membres inférieurs, surtout à leur face externe, atteignant les pieds, où elles sont moins accentuées.

Examen interne : Encéphale sans altérations ; appareil circulatoire sans particularité. Les deux poumons présentent de petits nodules de caséification, surtout à droite. La rate et le foie ont une coloration brune, sans modification de forme ni de volume. Les reins sont normaux et leur surface est lisse. Aucune particularité dans l'utérus, l'ovaire et les trompes.

Examen microscopique : Les *croûtes*, retirées du cadavre, montrent un nombre considérable de *Sarcoptes scabiei* Linné, à tous les stades de développement depuis l'œuf jusqu'aux formes adultes des deux sexes.

La moelle osseuse se présente en activité hématopoiétique. En beaucoup de points, nous avons pu constater la présence d'éléments éosinophiles.

La *rate* présente des polymorphonucléaires en quantité appréciable.

Les *ganglions lymphatiques* ont subi des altérations inflammatoires aiguës évidentes.

Le *foie* présente une infiltration graisseuse diffuse.

Le *poumon* est atteint de tuberculose exsudative bronchopneumonique avec ses altérations habituelles.

Les *reins* présentent des lésions diverses. Il existe çà et là des cylindres. A ces altérations de dégénérescence s'associent des altérations inflammatoires, sous la forme de petits foyers constitués surtout par des lymphocytes et des *plasmazellen*. Ils sont surtout localisés aux parties superficielles de la couche corticale.

La *peau* est la plus altérée ; on observe de la parakératose exu-

bérante, qui forme des couches épaisses. En effet, ainsi que nous l'avons déjà observé dans de nombreux autres cas, nous retrouvons l'aspect particulier de la gale norvégienne, où la formation de croûtes est dûe plutôt à la parakératose qu'à l'hyperkératose. C'est ainsi qu'aux points où les lésions cutanées prennent la plus grande épaisseur, les cellules lamineuses de la couche superficielle présentent des noyaux dans toute son épaisseur. Toutefois, il n'y a pas absence absolue de cellules kératinisées.

Les éléments cellulaires ne sont pas disposés sur une seule couche, mais forment un curieux système de canaux, qui suivent une direction parallèle à la peau dans des plans superposés et qui s'anastomosent. Cette disposition a été comparée par quelques auteurs aux galeries d'une mine (pl. X, 2).

Les canaux profonds sont plus larges et c'est dans ces nombreux tunnels que se trouvent les acariens à toutes les phases de leur développement. Généralement, les formes adultes se trouvent dans les cavités les plus profondes. On voit aussi, dans certaines galeries, une substance albuminoïde coagulée, ayant l'aspect d'une masse rose légèrement granuleuse avec les colorants habituels. Dans d'autres galeries, les œufs et les jeunes formes parasitaires se rangent en série. On trouve aussi les excréments des acariens, dont la quantité est variable suivant les endroits. Il y a des points où l'on observe un dépôt granuleux et basophile même à un faible grossissement.

En utilisant la méthode de Gram, on met en évidence un nombre considérable de microbes, doublant les galeries, qui environnent les parasites et formant des amas tantôt répandus à la surface des croûtes, tantôt situés plus profondément jusqu'au contact de l'épiderme.

Le corps muqueux est d'épaisseur variable. Mais cette couche, en général mince et parfois même très réduite, s'épaissit en quelques points, sans jamais atteindre une épaisseur exagérée. Les prolongements qu'elle forme s'enfoncent dans le derme en cônes minces ou en formations plus épaisses (pl. XI, 3). Aux points où le corps muqueux est le plus développé, les cellules prennent un aspect particulier, clair, en donnant tantôt l'impression d'éléments hydropiques, tantôt celle de vacuoles. Mais nous insistons sur le fait que l'épiderme est peu développé et même fréquemment atrophié. Son altération prédominante est la parakératose. La couche basale est irrégulièrement pigmentée, bien qu'il s'agisse d'une mûlatresse. On observe souvent une séparation entre le derme et l'épiderme, causée par de l'œdème (exosérose) (pl. XI, 4).

En effet, cet œdème est une altération commune dans toutes les

préparations observées et peut être trouvé à tous les degrés. Les peites veines sont dilatées et quelques-unes sont rompues, avec des suffusions hémorragiques à la périphérie. En de rares points, cet épanchement sanguin infiltre même l'épiderme. De telles hémorragies, de même que l'œdème, semblent avoir été très fréquentes au cours de la maladie. Ces hémorragies sont mises en évidence par la grande quantité de cellules chargées d'hémosidérine, trouvées dans le derme. Quant à l'œdème, il doit être représenté par les liquides albumineux trouvés dans les galeries épidermiques, dont nous avons déjà fait mention. Kiess avait raison quand il montra le manque de précision de l'expression d'Unna, qui définit les altérations de la gale norvégienne comme « einen trockenen Oberhautkatarrh ».

Il y a des observateurs, tels qu'Ijiri et Dubreuilh, qui n'admettent pas une telle opinion. Il semble que, selon les individus, il peut se développer une forme sèche ou humide de telle ou telle parasitose (as ich bi dem einen Individum eine trockene, bei dem andere eine feuchte Form der norwegischen Kr'atze entwickelt). Cette assertion est justifiée par la présente observation, car nous constatons la présence de sérosité d'œdème qui s'étend du derme jusqu'aux galeries parasitaires, situées dans les couches de parakératose. Outre l'œdème de la vaso-dilatation et les hémorragies, nous trouvons encore dans le derme des infiltrations périvasculaires abondantes, avec lymphocytes, quelques *plasmazellen* et *mastzellen*. Ces derniers éléments sont relativement abondants en quelques points. Nous avons constaté aussi la présence de polymorphonucléaires en nombre très variable. On trouve même des micro-abcès en formation dans quelques préparations. Il n'y a pas d'éosinophiles. Les fibres élastiques sont un peu raréfiées. Toutes les altérations que nous venons de décrire se rencontrent dans les plans supérieurs du derme.

Les plans plus profonds, dans le voisinage du tissu sous-cutané, se présentent normalement, excepté en certains points du tégument mammaire, dans le voisinage du mamelon. Là, il existe, même profondément, un processus inflammatoire, diffus, avec infiltration périvasculaire. Les canaux galactophores sont aussi altérés.

En comparant histologiquement les fragments recueillis en divers points du revêtement cutané et les aires de transition cutano-muqueuses, nous avons remarqué ce qui suit :

Au niveau de l'auréole mammaire, il y a formation de croûtes suivie de lésions peu accentuées de l'épiderme ; mais le derme présente un processsus inflammatoire diffus, qui gagne en profondeur, en quelques points, ainsi que nous l'avons déjà dit. Nous

avons trouvé dans le corion des chromatophores abondants et quelques cellules avec de l'hémosidérine.

Aux cuisses et aux membres supérieurs, les altérations épidermiques sont plus remarquables et les lésions du derme sont plus intenses. Nous y avons remarqué un fort œdème, l'infiltration inflammatoire du derme et un dépôt d'hémosidérine. Au cuir chevelu, les altérations sont diffuses et accentuées, avec atrophie de la couche épithéliale et de ses dérivés. Les parasites s'y trouvent en abondance. On trouve une particularité dans la région axillaire, c'est l'hyperkératose, bien qu'elle ne soit pas très intense (Pl. XII, 5). Les localisations parasitaires sont en petit nombre et nous pouvons vérifier que, dans les points où se logent les acariens, les cellules épidermiques deviennent volumineuses et claires, en ébauchant tout de suite la parakératose. En même temps apparaissent les altérations du derme (pl. XII, 5 et 6).

Au bord de l'orifice anal et dans le vagin, nous avons trouvé une infiltration cellulaire du chorion, caractéristique d'un processus inflammatoire chronique. L'épithélium présente une discrète hyperplasie et un certain degré de dissociation cellulaire. On n'y trouve pas de parasites. Dans le conduit auditif, on trouve les mêmes altérations. Les parasites y sont aussi présents.

Parasites : Ce qui a frappé notre attention, au premier examen, ce fut la richesse en acariens (pl. XIII, 7). C'est cette abondance de parasites et la formation de croûtes qui caractérisent la gale norvégienne.

Après de nombreux essais, nous avons utilisé l'action prolongée de la lessive de soude et nous avons obtenu la désagrégation complète des lames croûteuses, mais les parasites sont devenus tellement friables qu'une compression, même légère, déterminait la destruction du squelette chitineux. Le diaphanol rend aussi de réels services, mais il fait perdre aux éléments parasitaires leur coloration.

A l'examen microscopique, on constate une grande prédominance des femelles. Dans quelques préparations, nous avons trouvé un plus grand nombre de mâles, mais exceptionnellement. Sur toutes les lames, on observe toutes les formes parasitaires : adultes, nymphes, larves et œufs, embryonnés ou non. Les fèces sont abondantes (pl. XIII, 7).

Les observations brésiliennes, aussi bien que les observations étrangères, ne consignent pas les mesures de ces acariens. Nous avons profité de notre matériel pour procéder à des mensurations et nous avons obtenu les chiffres suivants, exprimés en μ.

	Œuf	162 × 99
	Œuf avec larve	162 à 171 × 99
	Larve hexapode	162 × 117
Adultes	mâle	252 × 171
	femelle	392 × 315

Ces chiffres sont très rapprochés, non seulement de ceux que nous avons trouvé dans d'autres cas de gale norvégienne, mais encore de ceux qui concernent le sarcopte de la gale commune.

Dimensions de *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*, d'après César Pinto.

	Œuf	150 × 100
	Larve hexapode	140 × 100
Adultes	mâle	200 à 250 × 160
	femelle	300 à 350 × 230 à 260

Les mensurations relatées par divers auteurs, que nous avons trouvées dans l'ouvrage de Kiess, sont les suivantes :

Auteur	Male	Femelle	Œuf
Kiess	200 × 155	375 × 270	150 × 100
Mandoul	195 × 160	375 × 280	150 × 100
Pozzo		345 × 370	
Ijiri	275 × 179	421 × 380	120 × 100
Radaelli	245 × 190	490 × 320	
Mégnin	200 × 160	300 × 250	150 × 100

Les larves hexapodes (pl. XIII, 8) mesurent, d'après Buxton, 150 × 100 µ et, d'après Cameron, 163 × 177 µ. Ces dernières dimensions concordent absolument avec celles que nous avons enregistrées : 162 × 177 µ. La diversité des dimensions peut être expliquée en partie par les altérations dues aux liquides employés pour l'étude de ces acariens.

La morphologie générale des parasites est celle que l'on trouve décrite dans tous les traités classiques de parasitologie (pl. XIV, 9).

Relation des parasites avec les tissus. — D'une manière générale, les parasites se trouvent en plus grande abondance dans les couches profondes des croûtes (pl. XIV, 10).

Les œufs sont généralement observés en série. Les formes adultes sont souvent en rapport avec l'épiderme. L'examen de nos préparations nous a permis d'observer la formation de tunnels ou de galeries dans l'épiderme, généralement entourées de cellules en parakératose. Quelquefois même, les parasites arrivent au derme, mais ils en sont le plus fréquemment séparés par une ou deux couches de cellules épithéliales. Chez quelques acariens, situés profondément, nous avons observé une tuméfaction de l'une ou de l'autre cellule de la cavité gastrique (*Ricksttsia* ?).

Autour du corps des parasites, nous avons toujours constaté une grande quantité de germes, quelquefois suspendus dans la sérosité de l'œdème.

Discussion

Notre cas a été minutieusement étudié, particulièrement du point de vue histologique. Les altérations cutanées, très intéressantes, sont variables d'intensité d'un endroit à l'autre, mais elles peuvent être résumées ainsi : parakératose, œdème inter- et intracellulaire, hyperhémie et œdème du derme, infiltration périvasculaire et formation de petits foyers inflammatoires plus ou moins aigus, avec réaction leucocytaire.

De semblables lésions peuvent être observées, d'une façon plus nette, dans les régions où abondent les parasites. Néanmoins, c'est au niveau des localisations isolées des parasites que nous voyons s'ébaucher toutes ces réactions. Nous pouvons donc les étudier une à une.

C'est la présence de ces altérations initiales qui nous font supposer que le parasite est la cause de quelques-unes de ces lésions, moins par sa présence que par l'action des produits qui en dérivent tels que la sécrétion de ses glandes vénimeuses, ses fèces, etc.

La réaction insolite est causée par les conditions particulières des malades. Quelques auteurs, Ijiri et d'autres, ont invoqué l'existence d'une toxine pour expliquer même les lésions viscérales, telle que la néphrite, etc. Quoiqu'il n'y ait pas de répercussion si éloignée, l'hypothèse d'une substance toxique est tout à fait acceptable, ayant observé toutes les altérations qu'un acarien peut déterminer.

La présence d'une grande quantité de germes dans nos préparations montre quel degré atteint la richesse microbienne de ces croûtes et, par suite, les multiples possibilités des infections cutanées. De là, la lymphadénite chronique, avec ganglions périphériques qui existaient dans notre cas ainsi que dans d'autres.

Dans notre observation, il n'y avait même pas de réactions aiguës produites par les *Coccus*. Nous n'avons pas remarqué d'éosinophilie locale. L'étude histologique des viscères a démontré une tuberculose en évolution et des altérations banales, sans rapport avec la parasitose cutanée. Dans le foie seulement, nous avons signalé un abcès microscopique. Nous pensons que cela est en relation avec une poussée infectieuse, déjà démontrée par les altérations ganglionnaires. Les lésions rénales trouvées sont de deux types : lésions de dégénérescence et lésions inflammatoires.

Bien que nous ne soyons pas spécialisés en parasitologie, il nous semble que le parasite de la gale norvégienne est le même que celui de la gale commune. Dans le cas du professeur Dubreuilh, le fait est éclairé par l'existence de la contagion de l'entourage. Les individus qui se sont infectés au contact de la porteuse de la gale norvégienne, et parmi eux ses parents, ont contracté une gale commune.

L'argument de Buxton, rapporté par Costa Lima, a une certaine

---

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche X

Fig. 1. — Femme métisse atteinte de gale norvégienne.

Fig. 2. — Eléments cellulaires disposés sur une seule couche, formant un système de canaux qui suivent une direction parallèle à la peau dans des plans superposés et qui s'anastomosent.

Planche XI

Fig. 3. — Galeries présentant des œufs et une substance albuminoïde coagulée.

Fig. 4. — Séparation entre le derme et l'épiderme causée par l'œdème.

Planche XII

Fig. 5. — Hyperkératose de la région axillaire.

Fig. 6. — Altérations du derme.

Planche XIII

Fig. 7. — Œufs de *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*.

Fig. 8. — Larves hexapodes de *S. scabiei* var. *hominis*.

Planche XIV

Fig. 9. — *S. scabiei* var. *hominis*, mâle et femelle.

Fig. 10. — Sarcoptes dans les couches profondes des croûtes.

FIG. 1.

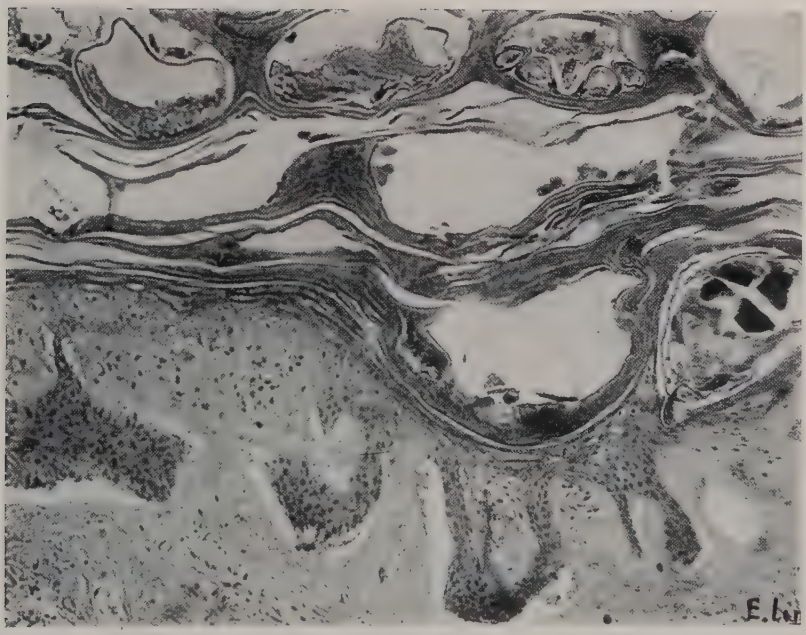


FIG. 2.

MASSON ET Cie, EDITEURS

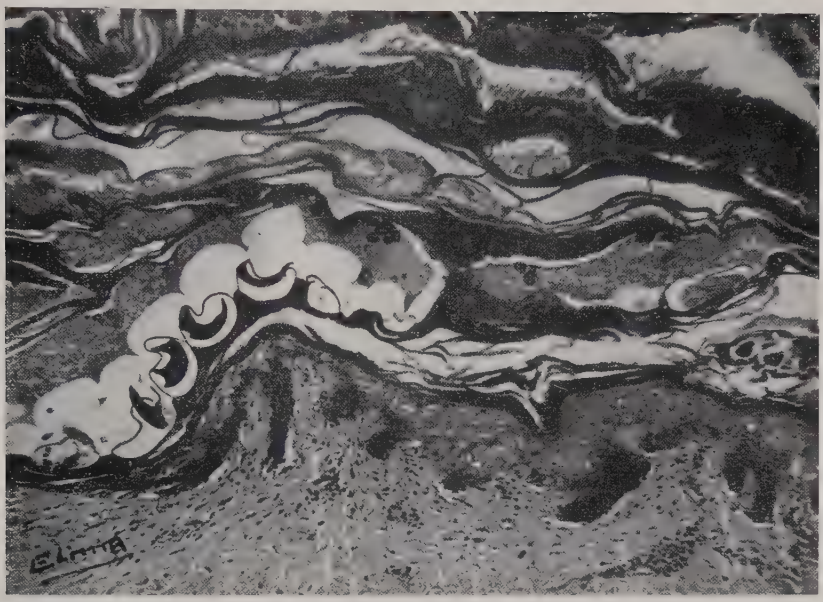


FIG. 3.

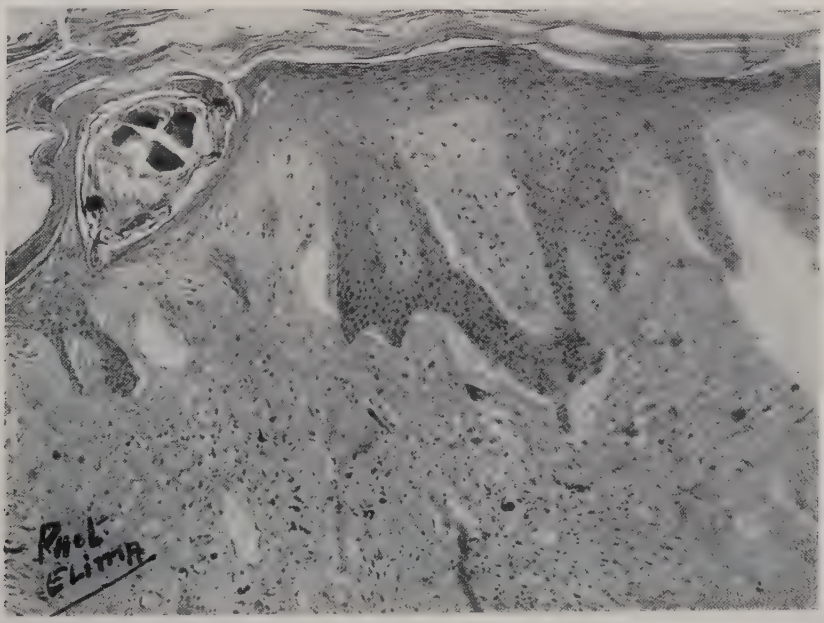


FIG. 4.

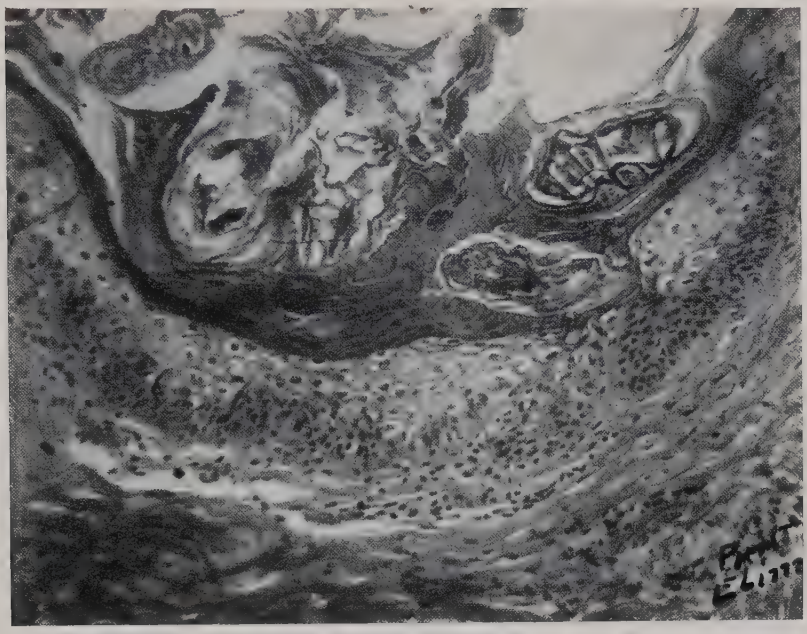


FIG. 5.

FIG. 6.

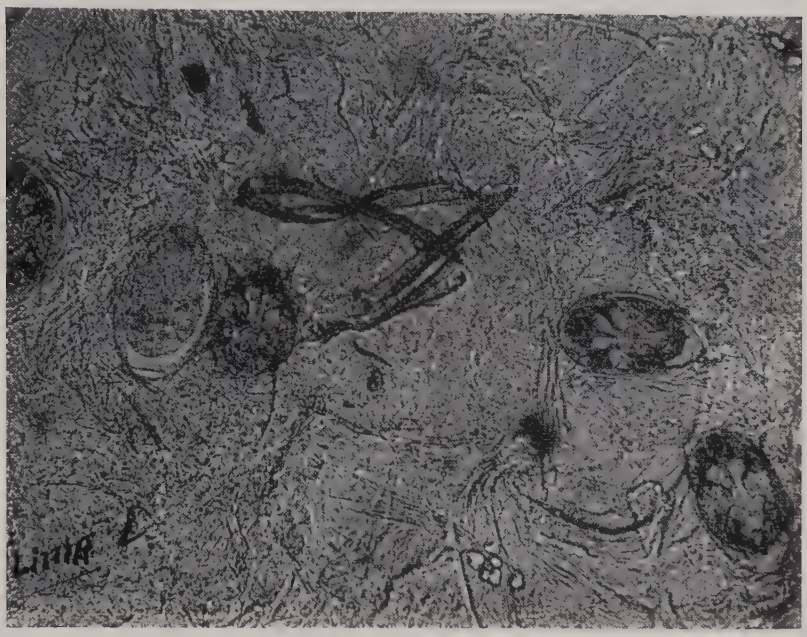


FIG. 7.

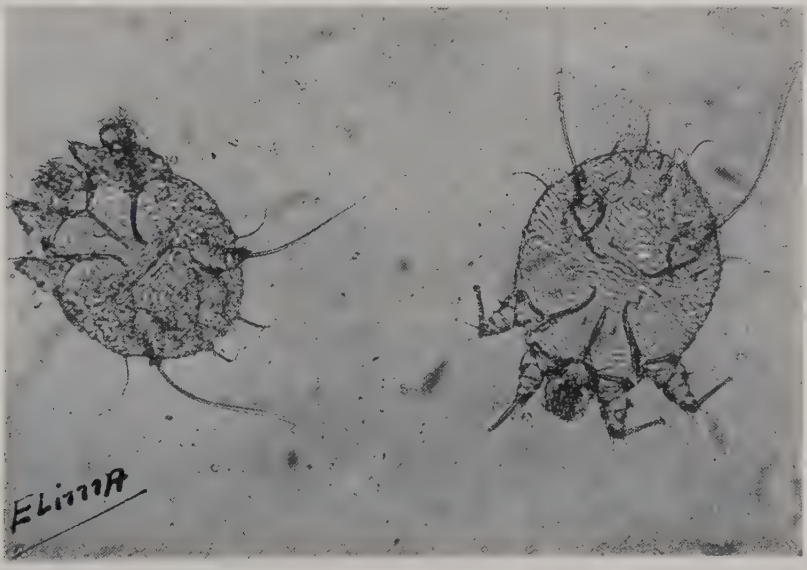


FIG. 8.

FIG. 9.

FIG. 10.

valeur : Buxton, en argumentant en faveur de l'identité des deux formes, dit qu'étant donnée la rareté de la gale croûteuse, si l'acarien qui la détermine était une forme distincte de *S. scabiei* var. *hominis*, il serait éteint depuis longtemps. Cependant, les idées de Fürstenberg sur la variété des parasites ont trouvé des adeptes.

L'aspect spécial de la gale norvégienne est dû, vraisemblablement, aux conditions particulières des malades qui ont contracté leur affection dès l'enfance et l'ont conservée pendant plusieurs années. Tel est le cas rapporté par le Dr Orsini de Castro : il s'agissait d'une femme, âgée de 30 ans, et atteinte de gale contractée dès l'enfance. Le malade de da Fonseca et Leão présentait une gale ayant 5 années d'évolution.

Chez certains malades, le prurit n'est pas intense et alors l'absence de traitement et le défaut de propreté contribuent à prolonger la maladie ; il se produit alors une irritation chronique de l'épiderme.

L'aspect d'érythème, très accentué chez quelques malades, tel que celui de Dubreuilh, est dû à la vaso-dilatation signalée à plusieurs reprises au cours de notre étude.

En terminant, nous devons déclarer que, dans cette observation, nous n'avons trouvé aucune lésion d'aspect lépreux.

Conclusions

L'auteur décrit un cas de gale norvégienne ou croûteuse, diffusément répandue chez une femme métisse.

Les altérations cutanées consistent en parakératose, œdème du derme et de l'épiderme.

Les vaisseaux du derme sont dilatés avec infiltration cellulaire périphérique.

On n'a pas observé de lésions lépreuses.

Les parasites sont abondants et à toutes les phases de leur développement.

L'auteur conclut à l'identité des acariens de la gale commune et de la gale norvégienne.

Laboratoire d'Anatomie pathologique
de la Faculté de Médecine de Rio-de-Janeiro.
(Directeur : Prof. Leitão da Cunha).

SUR LES VERS PARASITES DES CHIMÈRES

Par J. S. RUSZKOWSKI

L'un des poissons les plus intéressants, malheureusement pas assez connu au point de vue biologique, est certainement *Chimaera monstrosa* L.

On le capture sur les différents points de la Méditerranée et de l'Atlantique ; on le trouve cependant le plus souvent sur les côtes norvégiennes. J'ai eu l'occasion d'en avoir un assez grand nombre, pendant mes deux séjours successifs à la Station biologique de Herdla (Bergens Museums Biologiske Stasjon) et par conséquent d'étudier leurs parasites avec beaucoup de précision. Je me suis spécialement attaché à l'examen de *Gyrocotyle urna*, parasite de la valvule spirale, appartenant à la sous-classe des *Cestodaria*. Une note a déjà été publié par moi à ce sujet (1). Dans cette étude, je me propose de décrire, si possible, tous les vers parasites des chimères et de donner en même temps quelques renseignements concernant leur statistique.

J'ai étudié les parasites des chimères dans la seconde moitié du mois de juillet et dans la première moitié d'août 1927, ainsi qu'à partir de la fin de juin jusqu'au mois de septembre 1929. J'ai examiné dans la première période trois chimères, dans la seconde, 90 poissons. Ces poissons étaient capturés au moyen d'une ligne de fond. Cette ligne, longue d'environ de 1.000 m., munie de hameçons au nombre de 500 à 600, avec des amorces constituées par des fragments de hareng, était posée sur un fond d'environ 200 à 300 m. et laissée là pendant une ou deux heures. On prenait de cette façon, le plus souvent, *Spinax niger* Bon., ensuite les poissons appartenant aux Rajidés, *Pristiurus catulus* (Gunnerus), *Squalus acanthias* L., les genres *Gadus*, *Molva* et de temps en temps *Chimaera monstrosa*.

Il était difficile de se procurer par ce moyen de pêche les exemplaires jeunes des chimères. On capturait toujours les individus adultes de 55 cm. à 1 mètre de longueur. Le rapport des mâles aux

(1) Ruszkowski (J. S.). — Etudes sur le cycle évolutif et sur la structure des Cestodes de mer, 2e partie, Sur les larves de *Gyrocotyle urna* (Gr. et Wagen). *Bull. Ac. Pol. d. Sc.*, Cracovie, 1932.

Annales de Parasitologie, t. XII, n° 6. — 1er novembre 1934, p. 482-491.

femelles était de 30 : 63, donc presque égal au rapport 1 : 2 (1). A peu près le tiers du matériel provenait des pêches effectuées par le bateau « Herman Friele », appartenant à la Station. C'était vraiment le matériel le plus précieux, puisque déjà 2 à 3 heures après la pêche, quelquefois même plus tôt, je pouvais procéder à l'examen des poissons, les chimères, et surtout les parasites, étant parfaitement vivants. Par contre, les poissons fournis par les pêcheurs étaient généralement morts et souvent dans un état de macération si avancée (surtout les branchies) qu'à part le matériel le plus important, tel que les œufs de *Gyrocotyle urna,* ils ne pouvaient absolument pas servir à l'étude. D'autre part, il m'a été impossible de faire la statistique des formes larvaires assez énigmatiques, trouvées dans le cœur et les branchies.

Voici les vers parasites dont j'ai pu relever la présence dans les chimères.

CESTODARIA

Gyrocotyle urna Gr. et Wag.

TREMATODA

Octobothrium leptogaster S. Leuck.
Macraspis elegans Olss.
Calicotyle kroyeri Dies.
Lebouria sp.
Distomum sp.
Metacercariæ dans le tube digestif.
Miracidia ? dans le cœur et les branchies.

Les trois premières espèces ont été trouvées dans les chimères par les différents auteurs, également en dehors de la Norvège ; les deux suivantes sont hébergées aussi par d'autres hôtes ; enfin les formes larvaires n'ont pas été décrites jusqu'à présent.

Je dois remarquer que, malgré l'abondance du matériel, il m'a été impossible de trouver dans les chimères le trématode *Distomum veliporum* Creplin, signalé pour les chimères de la Méditerranée par Wagener et Parona. Par contre, je les ai trouvées quelquefois dans différentes raies, conformément aux observations de B. Olsson sur la présence de ces parasites dans les poissons de Norvège.

Les poissons paraissent constituer l'aliment principal des chimères, mais cette question n'est malheureusement pas suffisamment étudiée. En dehors de débris de poissons je trouvai souvent, dans le tube digestif, des gammaridés, des isopodes, des décapodes (par ex. *Munida* sp. et autres), parfois des polychètes, des coquilles de mollusques, des piquants d'échinodermes et des débris de petits céphalopodes.

(1) Etant donnée l'insuffisance de nos connaissances relatives à l'embryologie des chimères, il ne sera peut-être pas inutile de signaler que j'ai trouvé dans les oviductes de ces poissons un œuf le 31-7-29 et deux œufs le 3-8-29.

Gyrocotyle urna (Grube et Wagener)

Gyrocotyle urna représente le parasite le plus fréquent des chimères. Sur les 93 exemplaires de ce poisson examinés, un seul n'en était pas porteur. Cependant, même ce cas unique ne peut pas être considéré comme négatif, étant donné le fait maintes fois constaté que *G. urna* quitte son hôte par le cloaque, de suite après sa mort. J'ai eu l'occasion d'observer ces parasites après leur sortie, parfaitement vivants et remuant activement. Il est possible que, même dans le cas négatif précité, la sortie du ver avait pu m'échapper.

Le nombre de *G. urna*, dans une seule chimère, peut s'élever, d'après les auteurs, à 7 exemplaires. Personnellement je n'ai jamais constaté un nombre si élevé. Le plus souvent, dans 72 p. cent des cas, il y en avait 2, plus rarement 1 ou 3 exemplaires ; trois fois, il y en avait 4 et une seule fois, le 25-8-29, j'ai trouvé le maximum de 5 parasites. J'ai des raisons de croire que les chimères capturées en pleine mer sont plus infestées que celles qui proviennent des fiords.

A côté des individus adultes, dont la taille variait de 2 à 6 mm., 5, j'ai trouvé aussi 4 larves longues de 3 à 10 mm., 7, toutes pourvues encore de crochets embryonnaires. Ces crochets, disposés dans la région pourvue de rosette, m'ont permis d'établir d'une façon définitive que c'est précisément cette région qui constitue l'extrémité postérieure. L'orientation du parasite a été basée jusqu'à présent sur les caractères anatomiques, tirés des individus adultes. Il en résultait deux opinions diamétralement opposées. Les partisans des deux camps adverses s'efforçaient de découvrir de nouveaux caractères à l'appui de leurs thèses. Je me suis spécialement occupé de cette question dans mon étude parue en 1931-1932.

J'ai trouvé plusieurs fois les procercoïdes dans le parenchyme de *G. urna* adultes et une seule fois dans celui de la larve. Ils représentaient sans aucun doute les larves de *G. urna*, étant donnée la présence de 10 crochets dont ils étaient munis. Comment ont-ils pu y pénétrer ? je l'ignore ; cependant j'estime que leur présence dans le parenchyme ne constitue pas le chaînon normal du cycle évolutif de cet intéressant parasite.

J'ai trouvé dans mon matériel un cas anormal, dont il est rarement question dans les descriptions des parasites marins. Il s'agit du dédoublement de la région postérieure du parasite (fig. 1). Ce dédoublement, tout en s'étendant assez loin vers l'utérus, n'avait pas entraîné de changements importants dans l'appareil reproducteur, à l'exception de la diminution de taille d'une moitié des ovaires

et leur asymétrie. Par contre, la rosette présentait des modifications plus importantes, puisqu'elle était divisée en deux parties inégales. Les plis latéraux qui renferment les vitellaria ont subi

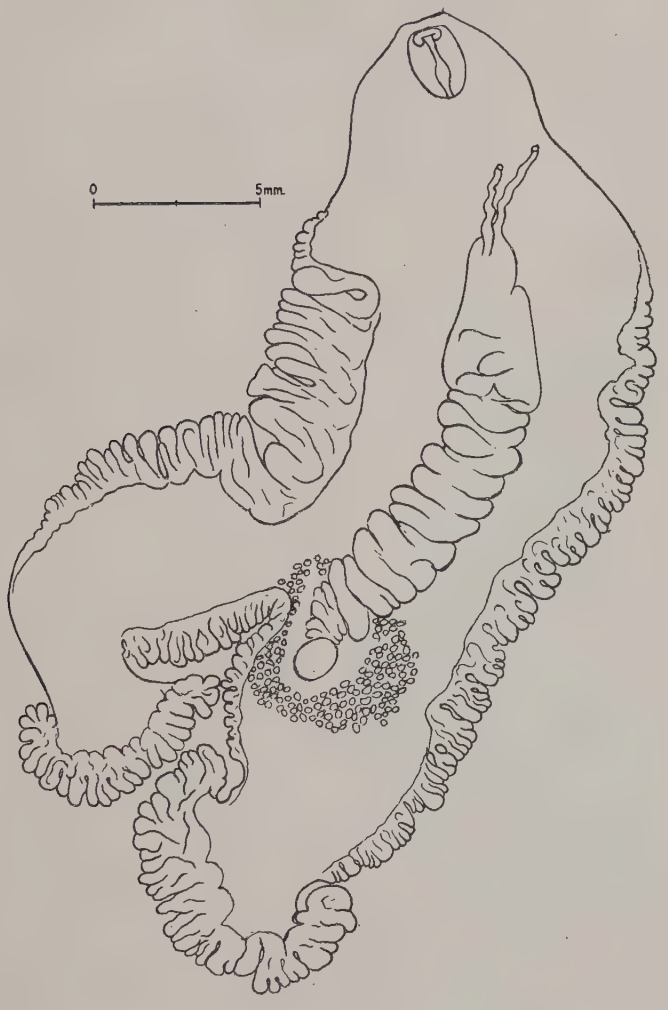


Fig. 1. — *Gyrocotyle urna* anormal.

aussi quelques changements ; ils apparaissent nettement au milieu du dédoublement et manquent complètement à la face externe de la plus petite partie.

Je n'ai pas constaté d'autres modifications, au moins sur les préparations *in toto*.

Octobothrium leptogaster F. S. Leuckart 1842

C'est un des trématodes le plus fréquent, puisque le nombre des chimères infestées par lui atteignait 63 p. cent. On le trouve le plus souvent au nombre de 1 à 3 exemplaires, 5 au maximum. Sa longueur est variable et très relative parce qu'elle dépend de la grande extensibilité de la région située entre la partie principale du corps, contenant l'appareil reproducteur, et le disque de fixation. Le plus long spécimen mesurait environ 50 mm. Le disque, à l'aide duquel le parasite se fixe aux branchies, présente, outre les 8 ventouses munies d'un appareil chitineux compliqué, une paire de crochets plus grands et une paire de crochets médians très petits, de forme bizarre (fig. 2). La longueur des petits crochets est de 62 à 65 μ.

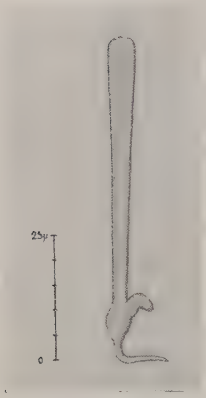


Fig. 2. — *Octobothrium leptogaster*. Petit crochet.

Macraspis elegans Olsson

Cet intéressant représentant de la famille des Aspidogastridés a été étudié principalement par Olsson (1868, 1870, 1896) et par Jägerskiöld (1899). Je le trouvais assez fréquemment dans la vésicule biliaire : sur 76 chimères examinées, il y en avait 29 d'infestées, donc 38 p. cent. On trouve le plus souvent de 1 à 3 exemplaires, plus rarement davantage, 5 exemplaires au maximum. Parmi les individus adultes, à utérus rempli d'œufs, on trouvait de temps en temps des parasites jeunes sans œufs. Les dimensions des œufs, munis d'opercule, sont de 120 × 80 μ, chiffres différents de ceux donnés par Olsson. Le développement du parasite reste inconnu jusqu'à présent.

Calicotyle kroyeri Diesing 1850

Ce trématode a été observé chez plusieurs espèces, appartenant à la famille des Rajidés, cependant il n'a pas été signalé comme parasite des chimères même par Olsson. Or, *C. kroyeri* n'est pas rare dans les environs de Bergen et le nombre des chimères infestées par lui est assez considérable. J'ai trouvé le plus souvent de 2 à 4 exemplaires dans le cloaque ou près de l'orifice cloacal. Le nombre de ces parasites pouvait aussi s'élever jusqu'à 10 exemplaires.

Ce sont cependant les raies qui hébergent le plus grand nombre de ces vers. Un spécimen de *Raia fullonica* m'avait fourni 25 exemplaires de ce trématode.

Metacercariæ

Les métacercaires, enkystées dans le tube digestif des chimères (fig. 3), ont été observées par moi 14 fois, dans environ 15 p. cent des cas : quatre fois, il y avait 2 exemplaires, dix fois, 1 exemplaire ; six fois, c'est-à-dire le plus souvent, on rencontrait ces parasites dans le ventricule et la valvule spirale, trois fois dans la valvule spirale, quatre fois dans les autres parties du tube digestif. Il est facile de les distinguer même dans le matériel peu frais, parce qu'ils forment des épaississements sphériques de 2 à 2 mm., 5 de diamètre. Du kyste sectionné s'échappe le trématode remuant faiblement. La longueur de la métacercaire varie de 1 mm., 7 à 5 mm., 8 ; sa largeur est de 0 mm., 5 à 1 mm. sur les préparations aplaties et fixées. La ventouse ventrale est plus grande que l'orale dans les proportions de 3-2. La longueur de cette dernière ventouse est de 240 à 410 µ et sa largeur, de 300 à 450 µ. La longueur de la ventouse ventrale est de 360 à 680 µ ; sa largeur de 370 à 670 µ.

Immédiatement en arrière de la ventouse orale se trouve le pharynx musculeux, large de 120 à 210 µ. L'œsophage reste invisible ; la bifurcation de l'intestin commence tout près du pharynx et s'étend jusqu'à l'extrémité du corps, en formant deux branches de

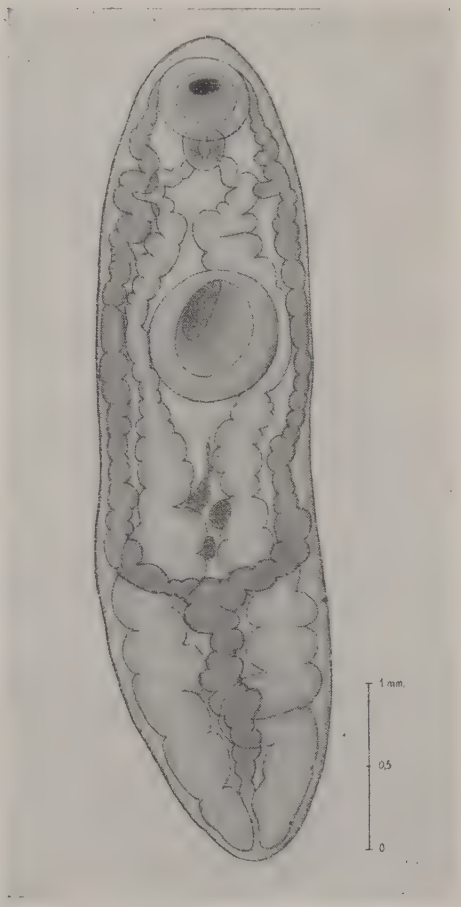


Fig. 3. — Métacercaire du tube digestif d'une chimère.

diamètre variable dans les différentes régions du corps. On pouvait remarquer, chez un certain nombre d'exemplaires, de vagues ébauches de l'appareil reproducteur au-dessous de la ventouse ventrale. Le système excréteur a la forme de la lettre Y, dont la branche simple, placée en arrière, est moitié plus courte que la partie bifurquée, qui s'étend jusqu'à la ventouse orale. Le tégument est complètement lisse sur toute sa surface.

L'évolution des métacercaires est inconnue. D'après Olsson (1896), les chimères sont dévorées par *Scymnus borealis* ; il est donc possible que ce requin constitue l'hôte définitif du parasite.

Kyste du cœur

J'ai souvent rencontré des kystes dans le cœur et les branchies des chimères. Ces kystes (fig. 4), de forme sphérique, à enveloppe mince et transparente, avaient généralement de 190 à 210 µ de diamètre, parfois même 260 µ. A l'intérieur, on remarquait, avant tout, des corps irréguliers fortement réfringents. L'examen plus minutieux permit de révéler également la présence de quelques microorganismes, visibles même à travers le kyste (3 à 20 exemplaires). Quand on déchire l'enveloppe du kyste, il s'en échappe des larves ciliées, dont l'aspect et le mouvement rappellent, d'une façon absolue, les miracidiums (fig. 5). Elles ont de 70 à 100 µ de longueur et de 40 à 50 µ de largeur. L'extrémité antérieure de cette larve présente une sorte de trompe, pareille à celle qu'on trouve chez certains miracidiums.

A l'intérieur de la larve, dans la partie antérieure, on voit deux cellules, symétriquement disposées et deux corpuscules complètement transparents et très réfringents. Ces corpuscules ne disparaissent pas après le traitement par l'alcool, par l'alcool-formol, ou par le liquide de Bouin ; ils ne se colorent, ni par le carmin au borax, ni par le carmin aluné. La plus grande partie de la moitié postérieure du corps est remplie des cellules qui, par leur position et leur aspect extérieur, rappellent les cellules germinatives du miracidium. Enfin, presque à l'extrémité du corps, on trouve un certain nombre (toujours plus de 10) de corpuscules granuleux. Il est difficile de trouver leur analogie dans le miracidium.

Bien que je n'aie trouvé aucune mention relative à la présence d'un miracidium dans un kyste, j'estime néanmoins que les kystes trouvés dans le cœur et les branchies des chimères, représentent bien une forme larvaire d'un trématode inconnu jusqu'à présent. Il est possible que l'enkystement ne soit qu'une phase qui précède

la dégénérescence complète du parasite. On trouve, en outre, simultanément, dans le cœur des chimères infestées, d'autres corps sphériques de nature cristalline. Ces corps, quand on les écrase, se désagrègent en quelques fragments irréguliers. Il m'a été impossible d'établir le rapport entre ces corps et les kystes, ou de trouver les formes intermédiaires.

A côté des vers qui sont, sans aucun doute, parasites des chimè-

Fig. 4. — Kyste provenant du cœur d'une chimère.

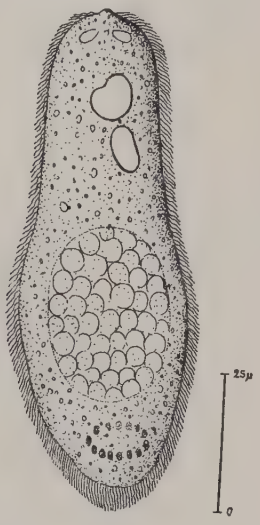


Fig. 5. — Miracidium (?) extrait d'un kyste.

res, j'en ai rencontré quelques autres, au sujet desquels je ne peux pas me prononcer avec certitude, ne sachant si les chimères sont réellement leurs véritables hôtes. Peut-être ces parasites ont-ils pénétré avec la nourriture ? De toute façon, je donne sommairement leur description, uniquement dans le but d'attirer sur eux l'attention des zoologistes.

Lebouria sp.

J'ai trouvé à deux reprises (chaque fois 2 exemplaires) ce trématode, qui ressemblait à *Lebouria alacris* (Loos, 1906), parasite des poissons de la famille des Labridés. La longueur du ver, sur les préparations totales, était de 1 mm., 75 ; les dimensions de la ventouse

orale étant de 300 × 350 μ ; celles de la ventouse ventrale de 430 μ de diamètre. La longueur du pharynx était de 100 μ. L'œsophage était assez court. Les branches de l'intestin étaient presque invisibles ; il semble cependant qu'elles s'étendent jusqu'à l'extrémité du corps. Les testicules, ovalaires, sont disposés l'un après l'autre et un peu obliquement. Ils sont situés dans la ligne médiane du trématode. L'ovaire est placé en avant du testicule antérieur, à droite et un peu obliquement. L'utérus est petit et contient peu d'œufs, de 75 × 45 μ environ. Le pore génital s'ouvre en avant de la ventouse ventrale. Les glandes vitellogènes s'étendent depuis le pharynx jusqu'à la région postérieure du corps.

Distomum sp.

J'ai trouvé une fois, dans l'estomac d'une chimère, deux trématodes à l'état jeune. Leur tégument était couvert d'épines, plus denses dans la partie antérieure, moins denses dans la partie postérieure. La longueur du parasite, étalé (fig. 6), était de 2 mm. La ventouse orale mesurait 280 μ de diamètre, tandis que les dimensions de la ventouse ventrale étaient de 480 × 570 μ. Le pharynx était petit ; l'œsophage assez long. Les branches de l'intestin atteignaient le bord inférieur de la ventouse ventrale. L'un des deux spécimens présentait une branche intestinale plus courte que l'autre.

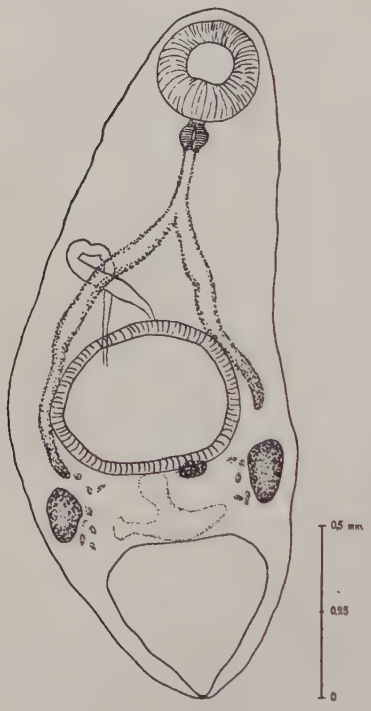


Fig. 6. — *Distomum* sp.

Les testicules, disposés latéralement, étaient situés au même niveau, au-dessous de la ventouse ventrale. L'ovaire était placé entre les deux testicules, plus près cependant du testicule gauche. Le pore génital s'ouvrait en avant de la ventouse ventrale. A côté des testicules, on apercevait les ébauches des glandes vitellogènes. La vésicule excrétrice était très volumineuse.

Nematoda

Je n'ai trouvé qu'un seul nématode, long de 20 mm. environ, dans la valvule spirale. Ne disposant pas d'un matériel suffisamment abondant, il m'est impossible de donner à son sujet des renseignements plus précis.

Avant de terminer cet exposé, je tiens à exprimer mes sincères remerciements au professeur A. Brinkmann, Directeur de la Station biologique, qui a bien voulu s'intéresser à mon travail et dont j'ai pu apprécier l'inépuisable complaisance.

Bibliographie

Diesing (C. M.). — *Systema helminthum.* Vindobonæ, 1850.

Fuhrmann (O.). — Cestodea. *W. Kükenthal Handb. d. Zoologie,* II, fasc. 7, 1930.

Grube (Ed.). — Bemerkungen über einige Helminthen und Meerwürmer. *Arch. Naturgesch.,* XXI, 1855.

Jägerskiöld (L. A.). — Ueber den Bau von *Macrospis elegans* Olss. *Oefversigt Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl.,* 1899.

Leuckart (F. S.). — *Zoologische Bruchstücke.* III. Helminthologische Beiträge. Freib. (Acad. Programm.), 1842.

Looss (A.). — Zur Kenntnis der Trematodenfauna des Triester Hafens. *Centralbl. f. Bakt.,* XXXI et XXXII, 1902, p. 115 et 637.

Olsson (P.). — Berättelse om en zoologisk resa titt Bohuslän och Skagerrack sommaren 1868. *Oefversigt Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl,* 1868, p. 478-479.

— Om Entozoernas geografiske utbre dning och förekomst hos olika djur. *Forhandl. ved de Skandin. Naturforskeres.* Christiania, 1868-1869.

— Nova genera parasitantia Copepodorum et Platyelminthium. *Acta Univ. Lund.,* 1869-1870.

— Sur *Chimaera monstrosa* et ses parasites. *Mém. Soc. Zool. de France,* IX, 1896, p. 499.

Ruszkowski (J. S.). — Etudes sur le cycle évolutif et sur la structure des cestodes de mer. II. Sur les larves de *Gyrocotyle urna* (Gr. et Wagen). *Bull. Ac. Pol. Sc. Cracovie,* 1931-32.

Wagener (G. R.). — Ueber einen neuen in der *Chimaera monstrosa* gefundenen Eingeweidewurm. *Müller's Arch. f. Anat. u. Phys.,* 1852.

Wievrejski (A.). — Zur Kenntniss des Baues von *Calicotyle kroyeri* Dies. *Zeitschr. f. wiss. Zool.,* XXIX, 1877.

Laboratoire de Zoologie de l'Université de Varsovie.

ETUDE DE LA FONCTION BILIAIRE DANS LE PHÉNOMÈNE DE L'ÉVAGINATION CHEZ LES CYSTICERQUES DES CESTODES

Par A. DE WAELE

J'ai décrit, en 1933, l'évagination du *Cysticercus pisiformis* et les conditions qui régissent le phénomène (de Waele, 1933) : une première phase, entièrement mécanique, est constituée par l'*expulsion du germe* au moment où, par la mastication ou par l'action du ferment stomacal, le cysticerque est dégagé de son enveloppe kystique ; une seconde phase, l'*évagination du cou et du scolex*, nécessite la réalisation d'un milieu dont le *p*H est supérieur à 6,0 et dont la température est voisine de 37° à 38° C. Cette évagination, irrégulière et lente dans l'eau physiologique, se fait immédiatement en présence de bile : celle-ci possède une action stimulante énergique sur les contractions péristaltiques qui parcourent le manchon du germe. J'ai appris, depuis lors, que cette propriété de la bile avait été constatée aussi par Butning sur *Cysticercus cellulosæ* (Butning, 1927). L'activation semble, dans ce cas, être moins brusque et moins uniforme que chez *Cysticercus pisiformis* ; toutefois, je pense qu'il faut attribuer ces différences au fait que l'auteur s'est servi de bile vésiculaire, sans se préoccuper de la réaction de ce liquide dont le *p*H peut, on le sait, varier de 7,47 à 5,33.

Chez *Cysticercus pisiformis*, quelques secondes après l'addition de bile, on voit une onde péristaltique très prononcée se propager le long du manchon vers la vésicule (fig. 1, A) : cette contraction a pour résultat d'expulser la partie antérieure du manchon qui était restée invaginée après l'ablation de l'enveloppe kystique (B). L'onde suivante débute à la partie distale de ce manchon (C) ; au moment où elle atteint la vésicule, une nouvelle contraction s'annonce déjà à son extrémité (D). Quelques mouvements de cette nature suffisent pour déclancher l'évagination : le scolex apparaît et, d'un mouvement lent et continu, se dégage entièrement du manchon (E). Dans le jeune Cestode, complètement évaginé, on reconnaît aisément les cinq parties qui composent le cysticerque (F). Des contractions péristaltiques continuent sans arrêt à parcourir le manchon ;

Annales de Parasitologie, t. XII, n° 6. — 1er novembre 1934, p. 492-510.

le cou s'allonge et se contracte alternativement, balançant dans tous les sens le scolex, dont le rostellum et les ventouses présentent également des mouvements d'extension et de rétraction répétés.

La constatation de cette propriété stimulante de la bile sur la

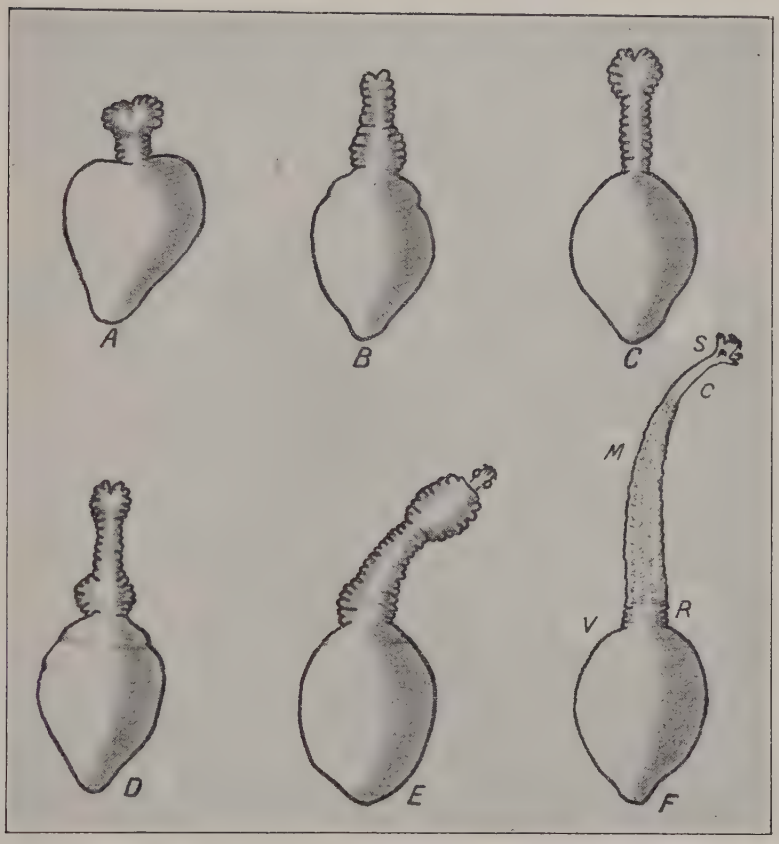


Fig. — Seconde phase de l'évagination chez *Cysticercus pisiformis :* après l'expulsion mécanique du germe, par suite de l'ablation de l'enveloppe kystique, le cou et le scolex ne s'évaginent que dans des conditions de milieu bien déterminées. Le phénomène est sommairement décrit dans le texte. *V*, vésicule ; *R*, receptaculum ; *M*, manchon ; *C*, cou ; *S*, scolex, × 5.

gaine des cellules musculaires périphériques du parasite était une découverte intéressante ; mais ce qui importait davantage, c'était de découvrir, dans le mélange complexe qui constitue le suc biliaire, l'élément responsable qui permet à la larve du cestode de terminer son cycle évolutif.

La bile renferme des substances spécifiques, les sels et les pigments biliaires, et un grand nombre de substances secondaires dans des proportions très variables : j'en fais suivre la liste dans le but de faciliter la compréhension de mes recherches.

Taurocholate, glycocholate, glycodésoxycholate, etc.
Bilirubine, biliverdine, bilifuscine, etc.
Lécithine, choline.
Cholestérine.
Ferments diastasique et trypsique.
Graisses, acides gras et savons.
Mucine et sels minéraux.

Tel est, abstraction faite de la pancréatine, le mélange qui baigne le cysticerque lorsque, déversé par le pylore dans le duodénum, il se présente devant l'ampoule de Vater. D'autres substances peuvent d'ailleurs augmenter la complexité du mélange : on sait que les sels biliaires sont hydrolysés dans l'intestin avec formation d'acide cholique, d'acide désoxycholique et de glycocolle ou de taurine ; que la lécithine est fragmentée ; que les graisses sont saponifées. Il n'est pas douteux que, grâce à la présence de ferments, si faible soit-elle, ces dislocations moléculaires puissent déjà se produire au sein de la bile même, pendant son séjour dans la vésicule. C'est l'étude du comportement des larves de cestodes dans ces innombrables substances qui fait l'objet de ce travail.

Le matériel employé a été le *Cysticercus pisiformis*, la larve de *Tænia serrata* Goeze, recueillie dans le péritoine, le mésentère et surtout dans le grand épiploön de lapins domestiques. Les expériences ont été effectuées dans les conditions optima de température et de milieu, déterminées au cours de mes recherches antérieures : les cysticerques, prudemment dégagés de leur enveloppe kystique, ayant par conséquent le germe expulsé, ont été plongés dans du liquide de Ringer contenant en dissolution ou en suspension des substances biliaires. Le *p*H de ces mélanges se trouvait situé entre 6,00 et 7,90, suivant la nature et la quantité du produit dissout ; leur température était de 37°,5.

Origine de la bile. Avant d'entamer les recherches avec les éléments constituants, il était indispensable d'établir si des sucs biliaires, d'origine différente, avaient une influence variable sur l'allure du phénomène de l'évagination. Le cycle évolutif du *Tænia serrata*, ayant son siège exclusivement chez des mammifères, j'ai expérimenté l'action de la bile de différentes espèces, appartenant

à ce groupe d'animaux ; j'ai utilisé de la bile prélevée, de suite après la mort, dans la vésicule du chien, l'hôte définitif, et du lapin, l'hôte intermédiaire, et d'autre part de la bile desséchée provenant de porcs et de bœufs, qui sont des animaux indifférents à l'égard du parasite envisagé. Ces ingrédients ont été dissous dans du liquide de Ringer et les solutions chauffées à 37°,5. Le comportement des cysticerques qui y furent plongés est détaillé dans le tableau suivant ; la durée de l'imprégnation nécessaire au déclanchement de l'évagination est indiquée en secondes.

Concentration en cm³ p. 1000	Bile vésiculaire fraiche du chien	Bile vésiculaire fraiche du lapin
1	5 à 20 sec.	5 à 20 sec.
2	*Id.*	*Id.*
5	*Id.*	*Id.*
10	*Id.*	—
20	—	*Id.*

Concentration en gr. p. 1000	Bile desséchée de bœuf	Bile desséchée de porc
0,9	5 à 20 sec.	5 à 20 sec.
1,7	*Id.*	*Id.*
3,3	—	*Id.*
5,0	*Id.*	—
10,0	*Id.*	*Id.*
20,0	*Id.*	—

Par conséquent, quelle que soit son origine, la bile agit d'une façon identique sur le cysticerque. Dans des solutions, même très diluées, de bile vésiculaire du chien ou du lapin, dans des solutions de bile desséchée de bœuf ou de porc, l'évagination se produit avec une rapidité sensiblement égale. L'activation des mouvements contractiles de la tunique musculaire des larves de cestodes peut être considérée comme immédiate, puique son effet se constate quelques secondes à peine après l'addition de l'excitant. Cette action,

d'autre part, est persistante ; le scolex ne se réinvagine pas dans une solution de bile.

Ces premières expériences ajoutent un chaînon de plus à nos connaissances sur la seconde migration des cestodes. En effet, l'origine de la bile n'ayant pas d'influence sur l'allure du phénomène, je puis affirmer que le *Cysticercus pisiformis* s'évaginera dans l'intestin de n'importe quel Mammifère qui l'aura avalé. L'identité fonctionnelle des diverses biles, tout au moins en ce qui concerne le phénomène de l'évagination des cysticerques, est une notion nouvelle qui, associée à celle de l'identité fonctionnelle des ferments établie en 1933 (de Waele, 1933), fournit des indications précieuses sur le problème de la spécificité de l'hôte définitif des cestodes.

Les ferments de la bile. — L'action stimulante de la bile globale sur le phénomène de l'évagination étant établie, il importait de déterminer à quel élément constituant était due cette propriété. Les biles d'origines différentes agissant d'une façon identique, on pouvait supposer que le pouvoir excitant était l'attribut d'une ou de plusieurs substances, bien déterminées, présentes dans ces divers liquides. Cependant, avant de rechercher ces éléments, il m'a semblé utile d'essayer l'action de certains constituants dont la nature est moins bien connue.

Certains auteurs admettent la présence dans la bile d'un ferment diastasique (Wittich, 1872) et d'un ferment trypsique (Tschermak, 1902) ; quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux que la bile favorise l'action digestive du suc pancréatique. Devant l'impossibilité d'isoler les ferments mêmes, j'ai employé, pour déterminer leur influence, une méthode indirecte ; j'ai notamment repris les essais, décrits dans le chapitre précédent, avec des solutions de bile dans lesquelles ces ferments avaient été détruits par la chaleur. Ces recherches sont consignées dans le tableau suivant :

Concentration en gr. p. 1000	Bile de bœuf	Bile de porc
1.....	5 à 20 sec.	—
2.....	*Id.*	5 à 20 sec.
5.....	*Id.*	*Id.*
10.....	*Id.*	—

Dans ces expériences, l'évagination a, par conséquent, eu lieu de la même façon que dans la bile entière ; on peut dire que l'allure et la brusquerie du phénomène ne sont guère influencés par l'absence de ferments. D'autre part, cette activation présente le même caractère de persistance et l'on peut constater que, dans une solution de bile bouillie, le scolex ne se réinvagine plus.

Les sels biliaires. Le taurocholate. Le glycocholate. — L'influence directe des ferments étant exclue, il convenait d'entamer les recherches, en vue de déterminer la nature de l'excitant évaginateur, par des expériences avec les éléments spécifiques de la bile. Parmi ceux-ci, les plus importants, et d'ailleurs les mieux connus, sont les sels biliaires ; nos connaissances sur leur constitution chimique et sur les modifications qu'ils subissent dans l'intestin, permettent de réaliser *in vitro* des milieux dont la composition se rapproche du milieu naturel où évolue le parasite.

J'ai commencé par essayer l'action globale de ces sels, en utilisant un mélange renfermant du glycocholate et du taurocholate de soude en parties sensiblement égales : des cysticerques furent plongés dans du liquide de Ringer chauffé à 37°,5 et renfermant 1 ou 2 p. 1000 de ce mélange. Les parasites se sont comportés de la même façon que dans les solutions de bile : augmentation quasi-immédiate de l'intensité et du nombre des ondes péristaltiques du manchon, mêmes modalités dans l'évagination du cou et du scolex, analogie absolue des mouvements subséquents du rostellum et des ventouses. Une imprégnation de 10 à 20 secondes a suffi pour déclancher le phénomène. D'autre part, l'évagination est, comme dans la bile, persistante.

J'ai alors voulu déterminer la part qui revient à chacun des sels biliaires dans le phénomène. Dans ce but, les essais précédents ont été repris avec des solutions de taurocholate et de glycocholate séparément : dans les deux liquides, l'évagination s'est produite d'une manière sensiblement égale. Ces expériences permettent d'affirmer que chacun des sels biliaires indistinctement possède une action activante identique sur le phénomène de l'évagination des cysticerques.

La relation entre le phénomène et la présence de sels biliaires dans le milieu étant établie, il importait de rechercher si la réaction du parasite était fonction de la concentration de ces substances. A cette fin, j'ai préparé des solutions types de taurocholate de soude. En ajoutant un volume bien mesuré de celles-ci à 10 cm^3 de liquide de Ringer, chauffé, comme il a été dit, à 37°,5 et contenant des cysticerques, on pouvait réaliser des milieux expérimentaux

renfermant des concentrations exactement connues, de substance active. Les essais sont résumés dans le tableau suivant :

Concentration en gr. p. 1000	Durée nécessaire de l'imprégnation	Remarques
10,0	1 à 2 min.	Teneur maxima en sels biliaires de la bile hépatique
2,0	10 à 20 sec.	
1,0	*Id.*	
0,1	*Id.*	
0,05	*Id.*	Seuil de la réaction
0,01	2 à 5 min.	Ondes péristaltiques plus lentes et moins profondes
0,005	5 à 10 min.	
0,001	30 à 40 min.	
0	3 à 4 heures	Solution de Ringer pure

Abstraction faite de la solution dont la concentration correspond à la teneur maxima en sels biliaires de la bile hépatique et dont l'action est un peu moins brusque, on peut dire que le taurocholate agit sur le cysticerque d'une façon identique à des concentrations très différentes. Toutefois, à une teneur de 5 ctgr. par litre, les ondes péristaltiques se succèdent moins vite et dans des solutions plus faibles encore on voit l'intensité des contractions diminuer de plus en plus : de ce fait, la caractéristique dominante du phénomène, son déclanchement immédiat, s'efface et la durée de l'imprégnation nécessaire pour réaliser l'évagination devient rapidement très longue, pour atteindre 3 à 4 heures en l'absence totale de substance active. Il convient de considérer la concentration minima de 5 ctgr. p. 1.000, pour laquelle l'évagination du cysticerque succède immédiatement à l'imprégnation par le taurocholate, comme le seuil de la réaction.

Ces déterminations étaient déjà effectuées, lorsqu'au cours d'un séjour que je fis en son laboratoire, le professeur Brumpt me signala une note de Malkani (1933). Celui-ci, opérant sur *Cysticercus bovis* et sur *Cysticercus tenuicollis*, déclare que, à 37°, dans le liquide de Ringer-Locke, l'évagination a lieu après 30 à 48 heures de contact ; dans la bile, elle survient plus vite ; elle se ferait moins rapidement dans le glycocholate que dans le taurocholate. Des solutions de cette dernière substance nécessitent une imprégnation de

18 heures à une teneur de 1 p. 100, de 2 heures à 2 p. 100 ; la concentration la plus favorable serait de 5 p. 100.

Le parasite, dans son milieu naturel, ne rencontrant guère de milieux si concentrés, je n'avais pas cru utile de les expérimenter. C'est à la suite des expériences de Malkani que j'ai éprouvé le comportement du *Cysticercus pisiformis* dans des solutions renfermant 2 ou 5 p. 100 de taurocholate ou de glycocholate : dans chacun des cas observés, l'évagination des cysticerques s'est produite après 1 à 2 minutes d'imprégnation. Par conséquent, les liquides dont la concentration est supérieure à la teneur maxima en sels biliaires de la bile hépatique exercent, sur le parasite envisagé, une activation à peine moins intense que celle fournie par des solutions de moindre densité.

Ces résultats ne me permettent cependant pas de discuter, pour le moment, les observations de Malkani, dont les expériences ont porté sur des espèces que je n'ai pu jusqu'ici me procurer. Les durées d'imprégnation nécessaires pour produire l'évagination sont cependant tellement longues, qu'on se demande à juste titre si des fermentations acides ne se sont pas produites dans les milieux d'expérimentation. Le *p*H peut, comme il a été dit, lorsqu'il devient inférieur à une certaine limite, retarder, voire même inhiber, le phénomène de l'évagination.

En ce qui concerne le *Cysticercus pisiformis,* on peut constater que l'évagination est déclanchée immédiatement par la présence dans le milieu de certaines substances bien déterminées : l'excitation par la bile des contractions musculaires chez ces larves se ramène à une fonction péristaltique des sels biliaires dont le seuil est peu élevé.

Il n'est pas inutile de rappeler ici que l'efficacité des sels biliaires ne se fait sentir que dans des conditions bien déterminées, qui d'ailleurs sont les mêmes que pour la bile : une température de 37° à 38° et surtout un *p*H supérieur à 6,0, sont indispensables. On peut illustrer ce fait par une expérience simple, mais concluante. Si l'on plonge un cysticerque dans une solution franchement acide de sel biliaire, chauffée à 37°,5, on constate que le parasite ne s'évagine pas ; si alors on neutralise peu à peu le milieu par addition de bicarbonate de soude, on peut voir, au moment exact où l'effervescence prend fin, le scolex et le cou sortir de leur manchon.

Cependant, si les différents sels biliaires possèdent sur les contractions des cysticerques, un pouvoir stimulant analogue, ils ne se comportent plus de même dans leur action subséquente sur le parasite évaginé. Celui-ci évolue d'une façon très différente dans les solutions de chacun de ces sels.

Dans le taurocholate, les ondes péristaltiques parcourent inlassablement le manchon, le cou balance le scolex en tout sens, le rostellum et les ventouses s'étendent et se contractent sans arrêt ; la vitalité du jeune cestode ne diminue guère que le troisième jour suivant son évagination. La mort survient alors dans des conditions que je puis appeler normales ; car, au cours de mes nombreuses expériences, j'ai observé que, dans les différents milieux artificiels où j'ai plongé le parasite, celui-ci ne survit que trois ou quatre jours.

Dans le glycocholate, au contraire, le nombre des ondes péristaltiques et les mouvements d'extension diminuent rapidement : trois heures environ après l'évagination, le scolex seul bouge encore ; puis petit à petit l'animal s'immobilise complètement. Après une durée variant de 6 à 8 heures, l'animal semble mort. Il était indispensable cependant d'avoir une certitude absolue sur ce dernier point, l'absence de mouvements pouvant être en effet un phénomène passager. Devant la difficulté que l'on éprouve, chez les cysticerques, à déterminer le moment exact de la mort, j'ai appliqué, pour sa détermination, une méthode indirecte basée sur la digestibilité des cestodes morts.

J'ai donc plongé des cysticerques dans deux solutions de Ringer renfermant, l'une 2 p. 1.000 de glycocholate et l'autre une quantité identique de taurocholate ; après que l'évagination se fut produite, j'ai ajouté à chacune d'elles 1 p. 1.000 de pancréatine et d'érepsine. Comme dans les expériences précédentes, on voit les parasites plongés dans le glycocholate, s'immobiliser peu à peu ; des lambeaux d'épiderme se détachent du germe et lorsqu'après dix heures d'immersion on agite le mélange, les animaux se disloquent complètement. Dans le taurocholate, au contraire, l'addition de ferments ne produit pas de changement important dans le comportement des animaux : les organes accessoires, la vésicule et le réceptaculum, sont digérés progressivement ; mais l'élément principal, le germe, se montre pendant trois jours invulnérable à l'action protéolytique des ferments. Ces expériences sont, à mon sens, concluantes. Elles permettent d'affirmer que le glycocholate est un élément toxique pour le *Cysticercus pisiformis*.

Or, précisément, la bile de chien, chez qui ce parasite se développe, ne renferme pas de glycocholate. Ce sel serait-il dès lors l'élément qui élimine le parasite dans l'intestin des hôtes inhospitaliers ? En d'autres termes, et d'une façon générale, le facteur de la spécificité de l'hôte définitif des cestodes serait-il un élément de la bile ?

Je ne puis pour le moment établir, avec une certitude absolue,

l'exactitude de cette hypothèse, dont la portée biologique est très étendue. Cependant, en ce qui concerne le *Cysticercus pisiformis*, j'ai pu confirmer mes observations par une expérience démonstrative, dont le principe reposait sur une étude comparative de l'évolution du parasite, d'une part dans la bile du chien, et, d'autre part, dans cette même bile additionnée de glycocholate. La composition exacte de ces milieux est détaillée ci-après :

	I	II	III
Liquide de Ringer.....	100 cm^3	100 cm^3	100 cm^3
Bile vésiculaire du chien.....	0,5 cm^3	0,5 cm^3	0,5 cm^3
Pancréatine.....	1,0 gr.	1,0 gr.	1,0 gr.
Kinase.....	0,1 gr.	0,1 gr.	0,1 gr.
Erepsine.....	1,0 gr.	1,0 gr.	1,0 gr.
Glycocholate de soude.....	0	0,2 gr.	0,7 gr.
Résistance du parasite.....	48 à 60 h.	10 à 15 h.	6 à 7 h.

Dans la solution I, maintenue à 37°,5, trois cysticerques sont digérés après 48 heures de contact, les deux autres après 60 heures ; la durée de résistance fut, par conséquent, normale. Dans la solution II, un individu a succombé après 10 heures, et quatre après 15 heures. Dans la solution III, tous les cinq sont disloqués après 7 heures. Ces observations démontrent nettement l'action néfaste du glycocholate sur le parasite ; la toxicité de cet élément semble être proportionnelle à sa concentration dans le milieu.

Pour le *Cysticercus pisiformis*, la spécificité de l'hôte définitif peut donc s'expliquer par l'absence de glycocholate dans la bile du chien. Peut-on déduire de cette constatation que les sels biliaires sont les agents de cette spécificité pour les cestodes en général ? C'est possible, car nous savons que, non seulement la nature, mais aussi la somme des sels biliaires est différente même chez les animaux appartenant à une même classe : chez le bœuf, l'acide cholique, $C^{23}\ H^{36}\ (OH)^3$-COOH, est combiné surtout au glycocolle, tandis que, chez le chien, il est lié exclusivement à la taurine ; la bile humaine renferme entre autres des dérivés de l'acide désoxycholique, $C^{23}\ H^{37}\ (OH)^2$-COOH, alors que, chez le porc, ce liquide renferme surtout un isomère de cette substance, l'acide hyo-désoxycholique, combiné au glycocolle et à la taurine ; d'autre part, le suc

biliaire de l'oie contient une combinaison de la taurine avec l'acide chénocholique, $C^{26}\ H^{41}\ (OH)^2$-COOH. L'expérimentation sur diverses espèces de cysticerques avec ces multiples dérivés confirmera peut-être l'opinion d'après laquelle ces éléments sont les facteurs de la spécificité de l'hôte définitif des cestodes.

Les produits de décomposition des sels biliaires. L'acide cholique. Le glycocolle. La taurine. — Dans l'intestin grêle, la composition du liquide biliaire, qui baigne le cysticerque, subit de profondes transformations : sous l'action des microorganismes, les sels sont dédoublés en leurs constituants. Il était par conséquent indispensable de rechercher si l'apparition de ces éléments produisait sur le parasite des modifications physiologiques.

Je me suis servi d'abord de solutions de cholate de soude dans le liquide de Ringer, chauffées à 37°5, et j'ai pu constater immédiatement un fait très important : les cholates possèdent, sur le phénomène de l'évagination, un pouvoir activant identique à celui des sels biliaires. Le tableau suivant résume les résultats obtenus avec cette substance :

Concentration en gr. p. 1000	Durée nécessaire de l'imprégnation	Remarques
2,0	10 à 20 sec.	
0,2	*Id.*	
0,05	*Id.*	
0,04	*Id.*	Seuil de la réaction
0,02	5 à 10 min.	

L'évagination, comme dans le cas des sels biliaires, est persistante : le scolex ne se réinvagine pas dans une solution de cholate de soude.

Après avoir déterminé le seuil de la réaction pour le cholate, qui, d'ailleurs, est du même ordre que celui des sels biliaires, j'ai essayé l'action de l'acide cholique lui-même. Cette substance étant très peu soluble dans l'eau, j'ai expérimenté en premier lieu avec de l'eau physiologique saturée de cet acide. Une telle solution, d'après mes déterminations personnelles, à 37°,5 renferme 0 gr. 224 de substance active au litre ; son *p*H est de 6,2. Les cysticerques, qui y furent plongés, s'étant évaginés après quelques secondes, j'ai

continué mes expériences avec des solutions plus faibles ; j'en fais suivre les résultats :

Concentration en gr. p. 1000	Durée nécessaire de l'imprégnation	Remarques
0,224	10 à 20 sec.	*p*H : 6,2
0,112	*Id.*	*p*H : 6,4
0,056	*Id.*	
0,037	20 à 30 sec.	Seuil de la réaction
0,022	5 à 10 min.	

Le seuil de la réaction, pour l'acide cholique, est, à peu de chose près, le même que pour ses sels. Il est utile de remarquer qu'en solution aqueuse, la dissociation de cet acide est insuffisante pour abaisser le *p*H du milieu en-dessous des limites favorables à l'évagination du parasite.

De ces observations, se dégage une notion fondamentale : la propriété que possèdent les sels biliaires d'activer intensément l'évagination des cysticerques, doit être attribuée à la présence du radical cholique dans leur molécule.

Cependant, si les cholates et l'acide cholique possèdent un pouvoir stimulant sur le phénomène, il n'en est plus de même du glycocolle et de la taurine, qui eux se montrent absolument inactifs. Des essais effectués avec des solutions renfermant 5, 2 ou 0,2 p. 1.000 de ces substances n'ont donné aucun résultat ; d'autre part, l'addition de cholate à ces milieux a produit immédiatement l'évagination. Ces substances ne sont donc ni activantes, ni inhibantes ; leur présence n'a pas d'influence sur le comportement du parasite.

Il faut se demander ici quelle importance peut présenter, dans les conditions naturelles, pour le cysticerque, ce pouvoir stimulant des dérivés choliques. Après l'évacuation des dernières portions alimentaires de l'estomac dans le duodénum, l'écoulement de la bile par le canal cholédoque est interrompu. Les sels biliaires présents dans l'intestin grêle sont décomposés en leurs constituants, qui, eux, sont résorbés par la paroi intestinale. Cependant, une partie de l'acide cholique échappe à cette résorption : elle reste dans la cavité de l'intestin et sera, avec ses dérivés, évacuée avec les fèces. Dès lors, le rôle de l'acide cholique se comprend

aisément : il maintient en état d'évagination les cysticerques qui, après l'imprégnation par les sels biliaires, n'avaient pas encore eu l'occasion de se fixer à la muqueuse intestinale.

Les pigments biliaires. La bilirubine. La biliverdine. — Après l'étude des réactions que produisent, chez les cysticerques, les sels biliaires et leurs produits de dédoublement, j'ai voulu établir si les pigments biliaires, ces autres constituants spécifique de la bile, avaient une influence stimulante sur le phénomène de l'évagination.

La bile fraîche, venant du foie, contient, à l'état de bilirubinate alcalin, un pigment rouge, la bilirubine ; celui-ci, par oxydation, se transforme partiellement déjà dans la vésicule biliaire en biliverdinate qui renferme un pigment vert, la biliverdine. C'est avec ces deux substances que j'ai effectué mes recherches.

Par une agitation prolongée, les pigments ont été mélangés avec du liquide de Ringer, dans lequel, grâce à la présence de bicarbonate alcalin, ils se dissolvent légèrement. Dans les solutions saturées, chauffées préalablement à 37°,5, les cysticerques ne montrent guère de tendance à l'évagination ; il en est de même dans des solutions plus diluées. Toutefois, l'addition de sels biliaires, de cholate ou d'acide cholique dans le milieu d'expérimentation donne lieu à la production immédiate du phénomène.

Les pigments biliaires se comportent donc comme des éléments indifférents à l'égard du parasite.

La lécithine. La choline. — Après avoir déterminé l'influence des éléments spécifiques de la bile sur l'évagination du *Cysticercus pisiformis*, il importait d'examiner si les substances d'ordre secondaire possédaient la propriété de stimuler le phénomène.

Parmi celles-ci, la lécithine ne semble guère fonctionnelle : dans des solutions de Ringer renfermant de 1 à 10 p. 1.000 de cette substance et chauffées à 37°.5, les cysticerques se sont évaginés très irrégulièrement dans l'espace de 3 à 4 heures. Cet élément n'est donc ni un stimulant, ni un inhibant du phénomène.

Par contre j'ai pu établir que la choline, l'hydroxyde de triméthyl-oxéthyl-ammonium, qui prend naissance lors de l'hydrolyse de ce phosphatide, possède une activité très grande et de nature particulière.

Des essais préliminaires avec des solutions de chlorure de choline relativement concentrées, démontrèrent d'abord l'existence, chez cet élément, d'une propriété analogue à celle des sels biliaires : une

imprégnation des cysticerques pendant 20 secondes au maximum a suffi pour déclancher l'évagination. Des solutions de concentration moindre furent alors expérimentées et fournirent des résultats intéressants que je résume ici :

Concentration en gr. p. 1000	Durée necessaire de l'imprégnation	Durée de l'évagination	Remarques
0,9	5 à 20 sec.	30 à 40 min.	
0,5	*Id.*	*Id.*	
0,1	*Id.*	*Id.*	
0,05	15 à 30 sec.	*Id.*	Seuil de la réaction
0,02	5 à 10 min.	—	Ondes péristaltiques plus lentes
0,01	8 à 12 min.	—	
0,005	15 à 30 min.	—	
0	3 à 4 heures	—	Solution de Ringer

La nature du phénomène, son intensité et sa production ne varient donc pas sensiblement avec une forte diminution de la concentration en choline du milieu : dans des solutions qui en renferment des quantités variables, allant de 1 à 0 gr., 05 par litre, les réactions du parasite ont été en tous points semblables. Cependant, à partir de cette concentration, la vitesse et l'intensité des ondes péristaltiques diminuent de plus en plus et la brusquerie du phénomène disparaît. La concentration minima de 5 ctgr. par litre, pour laquelle on peut considérer la réaction du parasite comme immédiate, constitue le seuil péristaltique pour la choline.

L'action stimulante de cette base ne se fait sentir que dans les conditions déterminées antérieurement : il faut une température et un *p*H favorable.

Cependant, s'il existe une identité d'allure dans le phénomène de l'évagination déclanché par la choline ou par les sels biliaires, il n'en est pas moins vrai que le comportement ultérieur du cestode évaginé n'est pas le même dans ces différents milieux : alors que, dans les sels biliaires, l'évagination est persistante comme dans la bile, on constate, dans une solution de choline, que le scolex se réinvagine 30 à 40 minutes après le début de l'expérience. Quelques heures plus tard, on voit celui-ci sortir une seconde fois de son enveloppe, pour s'invaginer à nouveau quelque temps après. L'animal semble subir, au cours de la période d'évagination, une

fatigue musculaire que l'excitation fournie par la choline est insuffisante à contrebalancer : ce n'est qu'après une longue période de repos que son pouvoir stimulant l'emporte à nouveau.

L'addition, au moment de la réinvagination, d'une nouvelle dose de choline ne produit, comme on pouvait le prévoir, aucun effet sur l'allure du phénomène : mais l'addition à cet instant d'une solution de bile, de sel biliaire ou d'acide cholique donne immédiatement lieu à une nouvelle évagination qui, cette fois, sera persistante. Cette différence dans le comportement du parasite démontre que la choline doit être considérée, non comme un stimulant d'ordre principal, mais comme un élément adjuvant qui, en l'absence de l'excitant proprement dit, peut, pendant un certain temps, maintenir le parasite en état d'évagination.

Je me suis demandé quelle importance peut présenter, dans les conditions naturelles, pour le cysticerque, ce pouvoir stimulant de la choline. La réponse à cette question implique une connaissance exacte de la provenance de la choline présente dans la cavité intestinale. Tout d'abord, on ne sait pas si, lors du dédoublement de la lécithine par les ferments dans l'intestin, la dislocation va jusqu'à une mise en liberté de la choline : ensuite, on discute la présence de choline libre dans la bile même. J'ai ainsi été amené à faire des recherches personnelles à ce sujet.

J'ai opéré sur la bile du bœuf et du porc. Les solutions, acidifiées par l'acide chlorhydrique, ont été désalbuminées et les filtrats évaporés sur le bain-marie, après addition d'un demi-volume de solution aqueuse saturée d'alloxane : les résidus alcalinisés par la soude se sont colorés en bleu. D'autre part, une goutte de filtrat acétique, également désalbuminé, mélangée avec une goutte de solution à 5 p. 100 d'iode ioduré, a permis d'observer au microscope la formation fugace et normale des cristaux de Florence. La présence de choline libre dans la bile ne fait donc point de doute.

Cependant, la libération de cette base dans l'intestin au dépens de la lécithine, n'a pû être prouvée. Car un essai préliminaire sur la pancréatine et l'érepsine, mises en œuvre pour dédoubler le phosphatide, démontrèrent que ces ferments renferment eux-mêmes de la choline libre : en opérant comme il a été indiqué pour les essais sur la bile, les filtrats ont donné une réaction franche avec l'alloxane et quelques cristaux, moins nets il est vrai, avec la solution d'iode.

On peut donc affirmer que le flux biliaire, en même temps que le suc pancréatique et intestinal, déversent de la choline dans la lumière de l'intestin. L'action stimulante de celle-ci s'ajoute évidemment, en ordre secondaire, à celle des sels biliaires pour assurer

l'évagination rapide des cysticerques. Ensuite, pendant la période de rétention de la bile dans la vésicule, durant laquelle les sels biliaires présents dans l'intestin sont décomposés en leurs constituants, elle favorise, en même temps que l'acide cholique, mais d'une façon moins persistante, l'évagination des cysticerques non encore fixés à la muqueuse intestinale. La choline se comporte donc comme un adjuvant des sels biliaires, dont l'action augmente les chances de développement des cysticerques.

Dans un autre ordre d'idées, le pouvoir stimulant de la choline fournit l'explication d'une observation que j'ai faite en 1933 : des cysticerques, plongés dans une solution de pancréatine, s'évaginent après 20 à 40 minutes. L'activation lente du phénomène dans ce milieu se comprend par la présence de faibles quantités de choline dans ce suc digestif.

La cholestérine. Les graisses. Les acides gras. Les savons. — J'ai terminé mes recherches sur l'action des éléments non spécifiques de la bile par des essais avec la cholestérine. Cette substance étant presque insoluble dans l'eau, j'ai néanmoins fait agir sur des cysticerques une solution de Ringer, agitée préalablement avec de la cholestérine finement divisée. L'obtention d'un résultat négatif m'engagea à essayer l'action de solutions plus concentrées. La préparation de celles-ci est basée sur le pouvoir que possède la lanoline d'absorber de fortes quantités d'eau : en triturant avec beaucoup d'eau cette graisse, on obtient une émulsion qui renferme en même temps des substances grasses et de la cholestérine.

Des cysticerques plongés dans ce mélange, chauffé à 37°,5, se comportèrent comme dans le liquide de Ringer. Toutefois, l'addition de sels biliaires produisit l'évagination après quelques secondes. Il s'en suit que la cholestérine, les graisses et les acides gras doivent être considérés comme des substances inactives sur le phénomène de l'évagination.

Enfin, j'ai essayé l'action de solutions de savons neutres à des concentrations variant entre 0,1 et 10 p. 1.000 ; ceux-ci également se comportent comme des substances inertes.

Conclusions

Une étude analytique de la fonction biliaire, dans le phénomène de l'évagination chez *Cysticercus pisiformis*, a fourni des résultats intéressants sur la migration des cysticerques et sur la spécificité de l'hôte définitif des cestodes.

1. Dans l'eau physiologique ou dans le liquide de Ringer, à 37°,5, le *p*H étant supérieur à 6,0, l'évagination du cou et du scolex se fait d'une façon irrégulière dans les 3 à 4 heures qui suivent l'immersion du cysticerque.

2. En présence de bile, quelle que soit son origine, les conditions de température et de *p*H étant les mêmes, le phénomène a lieu presque instantanément : une imprégnation de 20 secondes au maximum suffit pour activer les contractions péristaltiques du manchon au point de produire l'évagination du scolex.

3. La recherche de l'élément responsable qui, dans la bile, déclanche le phénomène, a démontré que les ferments diastasiques et trypsiques, les pigments biliaires, de même que la lécithine, la cholestérine, les graisses, les acides gras et les savons sont des substances indifférentes à l'égard du parasite.

4. Parmi les éléments spécifiques de la bile, les sels biliaires indistinctement possèdent un pouvoir stimulant très énergique. Les essais furent effectués avec des solutions renfermant des quantités de taurocholate ou de glycocholate de soude variant entre 50 et 0 gr., 001 par litre, la température du milieu étant 37°5, et le *p*H supérieur à 6,0 ; des concentrations situées entre le seuil, qui est de 5 ctgr. p. 1.000, et la teneur maxima en sels biliaires de la bile hépatique, qui est de 10 gr. p. 1.000, déclanchent immédiatement l'évagination du parasite ; à des teneurs plus élevées, l'activation est légèrement affaiblie, alors que, dans des concentrations inférieures au seuil, le pouvoir stimulant disparaît rapidement. L'excitation par la bile des contractions musculaires du manchon, chez les cysticerques, se ramène ainsi à une fonction péristaltique des sels biliaires.

5. Une étude de l'action des produits de décomposition des sels biliaires dans l'intestin a démontré l'inactivité absolue de la taurine et du glycocolle. Par contre, les cholates et l'acide cholique ont montré un pouvoir stimulant en tous points semblable à celui des sels biliaires : le seuil de la réaction pour ces substances est de 4 ctgr. p. 1.000. Une notion fondamentale se dégage de ces observations : la propriété que possèdent les sels biliaires d'activer intensément l'évagination des cysticerques, doit être attribuée à la présence du radical cholique dans leur molécule.

6. Cependant, si les différents sels biliaires déclanchent, d'une manière uniforme, l'évagination, ils ne se comportent plus de la même manière dans leur action subséquente sur le parasite évaginé. Le glycocholate est un élément toxique pour le *Cysticercus pisiformis ;* or précisément, dans la bile du chien, chez qui ce para-

site se développe, cette substance fait défaut. Il s'en suit que la spécificité de l'hôte définitif, pour ce cestode, peut s'expliquer par une action sélective des sels biliaires qui éliminerait le cysticerque dans l'intestin des hôtes inhospitaliers. Tenant compte du fait que, non seulement la nature, mais aussi la somme de ces sels est différente même chez les animaux appartenant à la même classe systématique, on peut se demander si, d'une façon générale, ces éléments ne sont pas les facteurs de la spécificité de l'hôte définitif des cestodes.

7. Il existe dans la bile, à très faible dose, une substance non spécifique, que j'ai découverte également dans le suc pancréatique et intestinal, et dont les propriétés se rapprochent de celles des sels biliaires : c'est la choline. Elle active l'évagination au même titre que ces derniers, le seuil de la réaction correspondant à une concentration de 5 ctgr. par litre. Cependant, l'action stimulante de cette base n'est pas persistante et dans une solution de chlorure de choline, le scolex se réinvagine après 30 à 40 minutes ; l'addition à cet instant d'une solution de bile, de sel biliaire ou d'acide cholique donne lieu à une nouvelle évagination qui, cette fois, sera persistante. La choline se comporte donc comme un stimulant d'ordre secondaire, comme un élément adjuvant qui, en l'absence de l'excitant principal, peut, pendant un certain temps, maintenir le cysticerque en état d'évagination.

8. Ces recherches permettent de comprendre, tout au moins pour le *Taenia serrata*, l'évolution du parasite dans son milieu naturel, pendant la seconde migration de son cycle évolutif. Le *Cysticercus pisiformis*, avalé par un mammifère, est dégagé de son enveloppe kystique par la mastication dans la bouche ou par l'action dissolvante de la pepsine dans l'estomac ; dans cet organe, le cysticerque se présente donc avec un germe expulsé, dans lequel, par suite du *p*H défavorable du milieu stomacal, le scolex et le cou restent invaginés. Déversé par le pylore dans le duodénum, le parasite est imprégné de suc pancréatique alcalin et de bile : le *p*H augmente rapidement ; les sels biliaires, et secondairement aussi la choline, activent les contractions péristaltiques du manchon, produisant infailliblement l'évagination du scolex et du cou. Les mouvements d'extension et de rétraction des ventouses et du rostellum débutent immédiatement, favorisant ainsi les probabilités d'adhésion à la muqueuse intestinale. A partir de ce moment, les sels biliaires sont, petit à petit, décomposés et résorbés par l'intestin. Mais une partie de leur constituant fondamental, l'acide cholique, échappe à cette résorption ; celui-ci maintient en état d'évagination les cysti-

cerques non encore fixés. La choline peut d'ailleurs, pendant quelque temps, remplir une fonction analogue et augmenter les chances de développement du parasite.

Pendant ses pérégrinations dans l'intestin, l'action toxique du glycocholate élimine le *Cysticercus pisiformis* chez les mammifères inhospitaliers ; seul le chien, dont la bile est exempte de cette substance, lui fournit un milieu inoffensif. Dans l'intestin de cet hôte, les organes annexes de la larve, dont la cuticule a été imprégnée préalablement de suc gastrique acide, succombent à l'action de la pancréatine : la vésicule, le réceptaculum et peu à peu le manchon sont disloqués. Par contre, les organes vitaux, le cou et le scolex, dont l'évagination s'est produite seulement dans l'intestin et dont, par conséquent, la cuticule est intacte, résistent aux ferments déversés dans cet organe. A partir de ce moment, le jeune cestode commence son développement.

Bibliographie

Butning (P.). — Ueber den Mechanismus der Verwandlung des *Cysticercus cellulosæ* in die *Tænia solium* und über die Wirkung der Verdauungssäfte auf diesen Prozess. *Zeitschr. für Morphologie und Oekologie der Tiere*, VIII, 1927, p. 424-428.

Malkani (P.-G.). — Rapid method for evaginating the Scolices in Parasitic Cysts. *The Indian Veterinary Journal*, IX, 1933, p. 193.

Tschermak (A.). — Notiz über das Verdauungsvermögen der menschlichen Galle. *Centralblatt für Physiologie*, XVI, 1902, p. 329.

Waele (A. de). — De overgang tot Lintworm van *Cysticercus pisiformis*, de vin van *Tænia serrata* Goeze. *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, Gent, XV, 1933, p. 155-162.

— Recherches sur les migrations des Cestodes. Troisième note : Sur le mécanisme de l'infection de l'hôte définitif par la larve. Expériences sur le type cysticerque. *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, Classe des Sciences*, 1933, p. 1133.

Wittich (v.). — Zur Physiologie der menschlichen Galle. *Pflügers' Archiv. für die gesamte Physiologie des Menschen und der Thiere*, VI, 1872, p. 181.

Laboratoire de Zoologie de l'Université de Gand.
Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris.

DONNÉES EXPÉRIMENTALES SUR LES AGENTS THÉRAPEUTIQUES DE LA DISTOMATOSE A *FASCIOLA HEPATICA*

Par **H. LIEVRE**

Par suite de sa biologie, la grande douve du foie, *Fasciola hepatica,* est très difficilement atteinte par les divers agents thérapeutiques utilisés contre elle. Logée profondément dans les canaux biliaires, dont elle provoque l'hypertrophie et la sclérose, se nourrissant de sang, comme on l'admet depuis l'expérience démonstrative de Railliet, cette douve se trouvera ainsi à l'abri de la plupart des anthelminthiques absorbés *per os.* En effet, si ces derniers agissent bien vis-à-vis des parasites intestinaux, qu'ils atteignent directement et durant un temps plus ou moins long, ils se révéleront presque inefficaces dans le cas d'un parasite du foie, car, avant d'arriver à lui, l'anthelminthique subira un gros affaiblissement. Au niveau de la muqueuse de l'intestin, l'absorption ne sera jamais complète, d'autant plus que l'on s'efforce bien souvent de la rendre à peu près nulle, comme dans le cas du thymol ou de la fougère mâle par exemple. Mais ensuite, cette infime quantité, qui aura traversé le filtre intestinal, sera diluée dans la masse sanguine ; ce sang arrivera au foie, mais il faudra qu'au moment de son passage la douve soit justement en train d'absorber, ce qui n'est pas obligatoire. La circulation continuant, le sang arrivera au rein, où une grande partie du produit sera éliminée, si bien qu'au cycle suivant la dilution de l'anthelminthique sera encore plus faible et la douve en sera très peu incommodée. Si l'élimination rénale est très rapide dans un grand nombre de cas, elle n'est pas la seule et l'élimination par voie biliaire est aussi à considérer. Busquet a étudié ainsi le cycle entéro-hépatique de la filicine, principe actif de la fougère mâle. La douve se trouvant au milieu de ce cycle, il est évident que les conditions seront plus favorables et le produit fera sentir son action toxique plus nettement, car le parasite sera constamment et longtemps baigné par lui ; c'est ce qui explique les bons résultats que l'on a pu obtenir avec l'extrait éthéré de fougère mâle chez l'animal. Mais là encore on se heurte à une difficulté : pour que la

Annales de Parasitologie, t. XII, n° 6. — 1er novembre 1934, p. 511-520.

douve soit tuée par la filicine, il faut que ce toxique soit absorbé en quantité suffisante au niveau de l'intestin ; or cette quantité, du moins chez l'homme, n'est jamais considérable sous peine de provoquer une intoxication grave. La conséquence en est rapidement déduite : cette filicine, déjà peu abondante au début, diminuera encore au fur et à mesure que s'effectueront les cycles entéro-hépatiques successifs et la proportion deviendra bientôt trop faible pour être efficace. La douve, plus ou moins incommodée au début, reprendra le dessus et continuera à vivre. Dès lors on voit combien ce parasite est difficilement attaquable dans son repaire hépatique.

Mais une question primordiale, qui se pose avant même celle de l'absorption du produit utilisé, c'est de savoir si l'anthelminthique est bien approprié à la douve. Dans la thérapeutique antidistomienne on a essayé de tout, sans ligne de conduite précise. Un agent était-il actif vis-à-vis d'un ver quelconque, on en concluait immédiatement à la même efficacité vis-à-vis de la douve ; et c'est ainsi que le traitement de la distomatose hépatique s'est encombré d'un fatras d'observations, où les échecs égalent presque le nombre des essais. Une étude systématique était à entreprendre, basée sur des expériences sériées.

Costa, Rebello et Rico, sur un terrain différent, ont mis à profit cette étude expérimentale ; Schroeder, Sollmann, Bachem et d'autres auteurs ont rapporté des constatations intéressantes sur l'action de diverses substances utilisées *in vitro* ; Straub et Yagi ont injecté directement les substances aux vers ; enfin des expérimentateurs tels que Fühner, Straub, Schulemann, Trendelenburg ont complété l'étude de l'action des toxiques par l'enregistrement graphique des réactions des vers. De tout ce faisceau d'études expérimentales sort un certain nombre de faits précis dont l'application pratique ultérieure tirera le plus grand profit.

Pourquoi, en effet, utiliser dans la thérapeutique d'une helminthiase un agent toxique dont l'inefficacité aura été démontrée par l'expérience. L'étude préalable éviterait bien des tâtonnements, bien des échecs et surtout bien des pertes de temps lourdes de conséquences pour un malade.

Mais l'expérience, surtout l'expérience *in vitro*, se heurte à quelques difficultés et objections. Il faut tout d'abord réaliser un milieu où le parasite trouvera des conditions de vie telles que ses réactions seront identiques à celles qu'il présente dans l'organisme. C'est là un gros écueil, car les milieux utilisés n'offriront jamais la diversité, changeante à chaque instant, de l'habitat normal du parasite. D'autre part, quelle différence considérable entre l'action brutale du toxique ajouté *in vitro* et l'action du même toxique *in vivo*.

Trop d'inconnues s'offrent encore à notre esprit pour qu'on puisse conclure à une identité d'action. Le produit absorbé peut fort bien subir des transformations impossibles à déceler chimiquement et agir ainsi sur le parasite d'une façon qui nous échappe. C'est ainsi que Mühlens et Kirschbaum, en 1924, ont démontré la virulence persistante d'un sang paludéen mis en contact *in vitro* pendant 24 heures avec un sel de quinine à la dilution de 1 pour 5.000, c'est-à-dire à la concentration obtenue en pratique courante quand on injecte un gramme de quinine par voie musculaire ou veineuse.

Quoi qu'il en soit et sans tirer de conclusions catégoriques, il est permis d'établir expérimentalement *in vitro* une échelle de toxicité des divers anthelminthiques. En se mettant toujours dans les mêmes conditions d'expériences, si le parasite réagit plus ou moins fortement ou plus ou moins vite vis-à-vis des agents chimiques, on pourra admettre que, parmi ces derniers, certains sont plus efficaces que d'autres.

C'est ce que nous avons tenté de faire avec la *Fasciola hepatica*. Les douves, prélevées à l'abattoir même, dans des foies d'animaux fraîchement tués, étaient mises immédiatement dans une solution de Ringer glycosé ou encore dans de la bile ; placées ensuite dans une étuve de Foot dont Brumpt a donné une description dans ces mêmes *Annales*, les douves vivaient et restaient très actives pendant toute une journée. Leurs réactions étaient suivies à l'œil nu ou à la loupe binoculaire. Tandis qu'un certain nombre étaient conservées comme témoins, les autres étaient mises au contact de divers anthelminthiques à des dilutions variables. Les douves réagissent plus ou moins vite ; leurs mouvements diminuent peu à peu d'amplitude et disparaissent ; les douves sont paralysées et semblent mortes; leur corps est rétracté, parfois allongé et replié en gouttière. Mais la mort véritable ne survient qu'au bout d'un certain temps d'immobilité, car, ainsi que nous l'avons observé maintes fois, si l'on prélève la douve paralysée et qu'on la remette dans du Ringer normal, on constate qu'elle reprend peu à peu sa vitalité primitive ; au bout de quelques minutes, le produit toxique s'étant suffisamment éliminé, la douve est redevenue mobile. C'est ce qui doit se produire très souvent dans le foie où la douve, atteinte lors du passage du corps toxique, revient à son état normal une fois que l'élimination rénale ou biliaire a fait disparaître le produit absorbé.

Les agents thérapeutiques, utilisés dans la distomatose hépatique, peuvent se classer en deux groupes, suivant que leur administration se fait par voie buccale ou par voie parentérale. Par la bouche, il sera nécessaire d'agir à fortes doses pour que, malgré les déperditions successives, une quantité suffisante arrive au contact de la

douve ; par injection, il faudra que l'élimination rénale du produit ne soit pas trop rapide et qu'elle se fasse surtout par voie biliaire.

Nous avons expérimenté l'action d'un certain nombre d'agents toxiques dont les uns sont couramment utilisés dans la thérapeutique actuelle antidistomienne, alors que les autres n'ont encore reçu aucune application pratique ; certains de ces corps nouveaux montrent une toxicité intéressante et sont souvent supérieurs à ceux déjà connus.

Afin de faciliter la comparaison des différents produits expérimentés, nous les avons classés dans un tableau, par ordre de toxicité décroissante ; à chaque dilution correspond un temps de résistance variable pour les douves ; la mort du parasite arrive parfois très rapidement, au bout de quelques secondes, parfois plus lentement, après plusieurs minutes ou plusieurs heures.

1. Anthelminthiques

Parmi tous ces produits toxiques, un certain nombre se classent dans le groupe des anthelminthiques proprement dits. Nous avons étudié les propriétés de la fougère mâle, du thymol, de la pelletiérine et des pyréthrines.

Extrait éthéré de fougère mâle. — L'extrait éthéré de fougère mâle ne s'est pas montré, à l'expérience, un toxique aussi puissant qu'on serait tenté de le croire. D'ailleurs, ce résultat est en concordance avec les nombreux échecs thérapeutiques que l'on a constatés chez l'homme ; car, ainsi que nous l'avons écrit dans une publication antérieure, la fougère mâle s'est montrée efficace chez l'animal, mais très décevante dans les cas de distomatose humaine.

In vitro, la douve se comporte différemment quand l'extrait éthéré est ajouté au Ringer glycosé ou à la bile. Dans ce dernier milieu, la douve résiste plus longtemps, mais si, pour une même concentration, les chiffres obtenus sont assez discordants, dans l'ensemble, les deux courbes de toxicité restent analogues. Pour des concentrations supérieures à 1 p. 100, les douves perdent très rapidement leur mobilité ; elles subissent des rétractions, se replient sur elles-mêmes et restent inertes. Mais, pour des concentrations inférieures, les douves présentent une vitalité persistante et paraissent peu incommodées, ce qui explique la faible action de la fougère mâle utilisée *in vivo* en petites quantités.

POUR 100	10	5	2	1	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01
Pyréthrine								3 m.	1 h. 15
Thymol	25 s.	40 s.	1 m.20 s.	1 m.30 s.	1 m.40 s.	2 m.	4 m.30 s.	8 m.	+ 2 h.
Phénol	2 s.	50 s.	1 m.30 s.	3 m.	11 m.	2 h.	+ 5 h.30		
Fougère mâle (Ringer)	2 m.	3 m.	5 m.	11 m.	16 m.	25 m.	30 m.	50 m.	1 h. 45
Pelletiérine	25 s.	2 m.	13 m.	15 m.	20 m.	25 m.	60 m.	+ 3 h.	
Rose de Magdala			10 m.	13 m.	25 m.	60 m.	1 h. 15	+ 4 h.30	
Violet de gentiane			23 m.	40 m.	1 h. 15	2 h.	+ 3 h.30		
Quinine	3 m.	16 m.	45 m.	50 m.	1 h. 20	+ 2 h.			
Fougère mâle (Bile)	5 m.	9 m.	15 m.	1 h. 30	3 h. 30	+ 8 h.			
Thymol sulfone phtaléine			10 m.	55 m.	1 h. 45	+ 4 h.			
Vanadate de sodium			10 m.	12 m.	+ 3 h.30				
Ethyl sulfonal			13 m.	15 m.	+ 3 h.30				
Emétique	10 m.	23 m.	1 h. 30	+ 2 h.30					
Bleu de méthylène			2 h. 30	2 h. 45	2 h. 50	3 h.	+ 4 h.		
Chlorure de sodium	40 s.	55 s.	1 m.30 s.	+ 5 h.					
Emétine		45 m.	2 h.	4 h. 30	+ 5 h.				
Stovarsol	4 m.30 s.	3 h.	+ 5 h.						

h. : heure ; m. : minute ; s. : seconde. Le signe + indique que les douves sont encore vivantes au moment marqué.

Thymol. — Le thymol s'est révélé expérimentalement comme un excellent fasciolicide. Très actif *in vitro*, il l'est très peu *in vivo* par suite de son absorption minime et de son élimination rénale. Les douves, même avec une concentration en thymol très faible, sont presque immédiatement paralysées et se contractent ; il faut employer des milieux à teneur en thymol très réduite, allant jusqu'à 0,01 p. 100, pour voir les douves résister victorieusement.

Pelletiérine. — La pelletiérine a été utilisée notamment par Watson qui a introduit directement cet anthelminthique dans les voies biliaires après laparotomie, sans obtenir d'ailleurs aucun résultat intéressant. Nous avons essayé la pelletiérine de Polonovski ; quoique moins toxique que le thymol, ce corps se montre assez actif, mais à des concentrations supérieures à celles que l'on pourra jamais obtenir *in vivo*.

Pyréthrines. — Les pyréthrines, utilisées bien souvent contre les vers intestinaux, possèdent un grand pouvoir toxique. Nous avons essayé l'action de ce corps sur la grande douve, bien que son mode d'administration *per os* anihile presque complètement son efficacité vis-à-vis des parasites intrahépatiques. Ce produit (Chrysémine Carteret) se montre plus actif que la fougère mâle, plus actif même que le thymol, puisqu'il suffit d'une dilution de 0,05 p. 100 pour tuer les douves en 3 minutes ; mais en diminuant la concentration, la courbe de toxicité des pyréthrines finit par rencontrer celle de la fougère mâle: une concentration de 0,01 p. 100 tue les douves en 1 heure 20, alors que la même concentration de fougère mâle demande 1 heure 40 ; avec une dilution de 0,005 p. 100, les deux produits agissent en plus de 3 heures.

II. Composés chimiques divers

Mais ce ne sont pas là les seuls agents anthelminthiques qui ont été utilisés contre les douves du foie, nombre d'autres produits minéraux ou organiques ont été employés tour à tour avec des résultats variables.

Phénol. — Nous ne ferons que citer pour mémoire le phénol préconisé par Perroncito. Doué d'une activité indiscutable, même à très faible dose, il est malheureusement d'une administration difficile. Il se classe immédiatement après le thymol dans l'échelle de toxicité, c'est dire que son action est grande. Comme on ne pourrait sans danger faire pénétrer, dans l'appareil circulatoire, la dose

suffisante, le phénol n'est appelé à aucun avenir thérapeutique contre la distomatose. Son élimination d'ailleurs ne s'effectue pas par le foie.

Emétique. — L'émétique a donné, entre les mains des auteurs, des résultats très différents. Utilisé par Christopherson dans la bilharziose, son application a été étendue à la distomatose hépatique. Brug l'a utilisé dans la clonorchiase avec de bons résultats, mais par contre, Toullec et Riou, dans la même affection, n'ont enregistré que des échecs.

In vitro, l'émétique se montre très peu actif. Pour obtenir une mort rapide des douves, il faut employer des concentrations très fortes. Une solution à 20 p. 100 tue bien les douves en 4 minutes ; mais à 1 p. 100, il faut près de 3 heures. Dans le tableau de toxicité que nous avons dressé, l'émétique se classe avec les corps très peu actifs, avant le bleu de méthylène ou le chlorure de sodium.

Stovarsol. — Le stovarsol, que l'on a voulu indiquer comme fasciolicide, se montre totalement dépourvu d'action *in vitro.* C'est le dernier corps inscrit dans notre tableau ; il est donc à rayer de la thérapeutique antidistomienne directe, on devra le conserver comme médication adjuvante pour remonter l'état général déficient du malade.

Vanadate de sodium. — Nous avons essayé également l'action expérimentale *in vitro* du vanadate de sodium, dont l'élimination se fait en partie par la voie biliaire. Cet agent est doué d'une toxicité assez grande vis-à-vis des douves qu'il tue en 10 minutes à la concentration de 2 p. 100 et en 12 à 15 minutes à 1 p. 100 ; son action est donc semblable à celle de la fougère mâle ou de la pelletiérine. Mais en diminuant la concentration, la toxicité s'affaiblit considérablement et il faut plus de 4 heures pour tuer les parasites mis dans une solution à 0,5 p. 100.

Ethyl-sulfonal. — L'éthyl-sulfonal s'élimine aussi par la voie biliaire, mais il est doué d'une toxicité relativement minime étant donné son faible degré de solubilité. Une solution saturée demande 10 minutes pour tuer les douves ; quand on augmente la dilution, le pouvoir toxique baisse très rapidement et la solution saturée diluée de 4 fois son volume se montre presque inactive pour le parasite. Nous avions pensé à utiliser ce corps dans la distomatose hépatique à cause de son élimination biliaire ; ce corps aurait agi contre les douves, non pas en les tuant directement, mais en les paralysant, en les anesthésiant en quelque sorte. Un flux biliaire artificiellement provoqué aurait chassé ensuite les parasites hors

des canaux biliaires. Mais *in vitro,* l'action a été trop faible pour que l'on puisse, à notre avis, en tirer un parti pratique quelconque.

Chlorure de sodium. — Avant de passer à un autre groupe de corps, nous citons l'action du chlorure de sodium sur les douves. En solutions hypertoniques, les douves meurent très rapidement ; dans une solution titrant 2 p. 100, c'est-à-dire de concentration légèrement supérieure à celle du sérum physiologique, la résistance du parasite ne dépasse pas 1 minute 30. Nous avons mis le chlorure de sodium dans notre tableau pour établir, d'une façon nette, le faible degré de toxicité de certains corps tels que l'émétine et le stovarsol, qui, *in vitro,* se sont montrés encore moins actifs que le sel ordinaire : celui-ci sert ainsi de point de comparaison.

III. Alcaloïdes

Emétine. — L'émétine s'est révélée un bon agent de lutte contre la douve du foie et la thérapeutique enregistre à son actif un certain nombre de guérisons. Mais s'agit-il de guérison définitive ou simplement d'amélioration temporaire dans l'état général du sujet, les observations ne sont pas toutes concluantes à cet égard. Assez souvent, en effet, on constate que les œufs de douve persistent dans les selles des malades, ce qui prouve que le parasite n'a pas été atteint. Cette conclusion concorde avec celle de nos expériences *in vitro.* L'émétine se montre presque inefficace puisque nous avons pu mettre les douves dans une solution de chlorhydrate à 4 p. 100, telle qu'on la vend dans le commerce, sans que les parasites en soient très incommodés : la mort n'arrivait qu'après 45 minutes. En diminuant la dilution, les douves restent presque aussi actives dans l'émétine que dans le Ringer pur.

Il se peut que l'émétine subisse des transformations dans l'organisme, ce qui expliquerait la différence des actions *in vivo* et *in vitro ;* on aurait, dans ce cas, un processus semblable à celui que l'on a observé pour la quinine vis-à-vis de l'hématozoaire du paludisme.

Quinine. — Nous avons aussi essayé l'action de la quinine sur la douve. Caujolle a montré que cet alcaloïde est éliminé en partie par la bile, quoique la majeure partie soit rejetée dans l'urine. Son pouvoir fasciolicide n'est pas négligeable, car il se classe dans notre tableau après le violet de gentiane et avant l'émétine ; mais il est certain que, dans l'organisme, il ne faudrait pas attendre d'aussi bons résultats ; l'élimination urinaire est trop rapide pour qu'on puisse avoir une concentration suffisante de quinine au niveau du foie.

IV. Matières colorantes

On a préconisé, contre la distomatose hépatique, diverses substances colorantes d'activité très différente ; le bleu de méthylène et le violet de gentiane ont, tour à tour, été utilisés.

Bleu de méthylène. — Le bleu de méthylène est sans action. Les observations cliniques avaient déjà rapporté ce résultat négatif ; nos expériences l'ont confirmé. Même avec des concentrations relativement fortes en bleu de méthylène, les douves vivent presque aussi bien que dans le Ringer glycosé normal.

Violet de gentiane. — Ce colorant est beaucoup plus actif que le précédent. Faust l'a employé avec de bons résultats, ainsi qu'Olivier et Kandou. *In vitro,* cette matière colorante tient un rang très honorable dans l'échelle de toxicité, elle vient après les anthelminthiques proprement dits, mais il ne faut pas oublier que, par suite de l'habitat intrahépatique de la douve, l'action *in vivo* est totalement différente : dans ce cas, le violet de gentiane se classerait en tête de liste. C'est un corps dont l'élimination biliaire est importante ; Caujolle, après injection intraveineuse à un chien, a observé le passage dans la bile en moins de 14 minutes et l'urine recueillie pendant deux heures ne contenait pas trace de violet de gentiane. Quand le foie est altéré, et dans la distomatose hépatique il présente toujours des lésions plus ou moins importantes, on constate un passage de violet dans les urines ; c'est d'ailleurs ce qu'avaient constaté Olivier et Kandou chez leur malade.

Bleu de thymol. — Outre ces deux matières colorantes, nous avons expérimenté *in vitro* le bleu de thymol et le rose de Magdala.

Le bleu de thymol s'élimine aussi bien par la bile que par l'urine. Son action contre la douve est peu importante, contrairement à ce que nous avions prévu ; le thymol qui se trouve inclu dans la molécule est dépourvu de la remarquable toxicité que nous avons constatée pour le thymol libre.

Rose de Magdala. — Injecté par voie veineuse, le rose de Magdala, suivant Caujolle, « apparaît exclusivement et rapidement dans la bile. Après lésion du foie, il semble qu'il puisse passer dans l'urine ». Ce corps mérite donc de retenir tout particulièrement l'attention, car il est doué d'une action fasciolicide plus considérable que celle du violet de gentiane. Une solution de rose de Magdala à 1 p. 100 tue les douves en 13 minutes, alors qu'il faut 40 minutes pour le violet de gentiane à la même concentration. Dans toutes nos expériences, le rose de Magdala s'est montré nettement supérieur

au violet. Son élimination élective par le foie en ferait un excellent agent thérapeutique.

Conclusions

De toute cette étude expérimentale, il résulte que les divers agents employés au cours de la distomatose hépatique à *Fasciola hepatica* sont d'activité très inégale. *In vitro*, certains se sont montrés très toxiques, qui le sont beaucoup moins *in vivo*, par suite des doses minimes arrivant au contact de la douve ; ces corps sont à ranger dans l'arsenal thérapeutique de deuxième zone. Certains n'ont montré aucune action antidistomienne, aussi bien *in vitro* qu'*in vivo :* ils sont à abandonner définitivement. D'autres agents enfin ont montré un grand pouvoir toxique *in vitro* ; quand ils peuvent être injectés par voie veineuse, comme c'est le cas pour les matières colorantes, par exemple, ils méritent de retenir spécialement l'attention, surtout si l'élimination du produit se fait électivement par la voie biliaire. Le rose de Magdala réunira peut-être toutes les conditions désirables pour être un excellent fasciolicide.

Bibliographie

Bachem. — *Zeitschr. f. experiment. Medizin*, XLIX, 1925, p. 656.
Brug (S.-L.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1921, p. 161-162.
Brumpt (E.). — *Ann. Paras. hum. et comp.*, III, 1925, p. 252-254.
Busquet (H.). — *C. R. Soc. biol.*, LXXXVIII, 1923, p. 71-73.
Caujolle (F.). — *Thèse de Médecine*, Alger, 1929.
Christopherson (J.-B.).— *British med. Journ.*, 1920.
Faust (E.-C.), Ke-Fang (Y.), Khaw (O.-K.) et Yung-An (C.). — *Proc. Soc. exper. Biol. and Med.*, XXIII, 1926, p. 607-608.
Lièvre (H.). — *Thèse de Médecine*, Alger, 1932.
— *C.R. Soc. biol.*, CXV, 1934, p. 635-636.
Mühlens (P.) et Kirschbaum (W.). — *Arch. f. Schiffs. u. Trop. Hyg.*, XXVIII, 1924, p. 131-144.
Olivier (P.-H.) et Kandou (R.). — *Geneesk. Tijdschr. v. nederl. Indië*, LXVII, 1927, p. 59-63.
Perroncito (E.). — *Bull. Acad. Méd.*, 1913, p. 584-589.
Railliet (A.). — *Bull. Soc. zool. France*, 1890, p. 88-92.
Rebello (S.), Costa (S.-F. Gomes da) et Rico (J.-Toscano). — *C.R. Soc. biol.*, CXIII, p. 509-510.
Schroeder. — *Arch. f. Pathol. und Pharmak.*, XIX, 1902, p. 290.
Schulemann. — *Deutsch. Medizin. Wochenschr.*, 1920, p. 1050.
Sollmann. — *Jl. of Pharmacol. and experiment. Therapeut.*, XII, 1919, p. 129.
Straub. — *Arch. f. exper. Path. und Pharmakol.*, XLVIII, 1902, p. 1.
Toullec (F.) et Riou (M.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1932, p. 147-149.
Trendelenburg. — *Arch. f. Pathol. und Pharmakol.*, LXXIX, 1915, p. 190.
Yagi. — *Zeitschr. f. experiment. Medizin*, III, 1914, p. 64.

Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine d'Alger.

SUR UNE CERCAIRE DU GROUPE *VITRINA* ET SA MÉTACERCAIRE ENKYSTEE

Par Robert Ph. DOLLFUS, Jacques CALLOT, Camille DESPORTES

A Richelieu (Indre-et-Loire), dans la masse viscérale des *Helix* (*Cryptomphalus*) *aspersa* O.F.M., nous avons plusieurs fois trouvé (août 1934) les sporocystes, cercaires et métacercaires enkystés d'une larve de distome appartenant au groupe de *Cercaria vitrina* Linst.

Les kystes métacercariens se trouvaient, les uns mêlés aux sporocystes, les autres dans l'intérieur des sporocystes.

Les sporocystes, extrêmement nombreux, forment des masses compactes, enchevêtrées ; ils sont simples, tubuleux-cylindriformes et montrent souvent des renflements et constrictions transitoires, n'ayant rien de caractéristique. Leur longueur ne dépasse généralement pas 2 mm. au repos, avec un diamètre de 250 μ.

Le nombre de cercaires produit par chaque sporocyste est d'environ 12 à 16. La cercaire mûre, sortie de son sporocyste, a un corps allongé, étroit (fig. 1), subcylindrique, avec les extrémités arrondies ; elle a une queue en massue, large antérieurement, puis s'atténuant et s'effilant pour se terminer en pointe plus ou moins mousse (fig. 2).

Pour la plupart des individus, le corps mesure entre 340 μ sur 80 μ et 740 μ sur 150 μ . Les ventouses sont subégales ; les mesures donnent généralement une petite différence, mais plus souvent en faveur de la ventrale que de l'orale.

Le centre de la ventouse ventrale est à peu près au milieu du corps, il est légèrement en avant chez les petits individus. Par exemple, pour un individu dont le corps est long de 340 μ, qui a une ventouse orale de 56 μ, 5, un acétabulum de 53 μ, 5, un pharynx de 20 μ, il y a une distance de 165 μ en avant du centre de l'acétabulum et de 175 μ en arrière.

Pour les grands individus, la ventouse orale mesure environ 90 μ sur 80 μ, l'acétabulum 90 μ, le pharynx 35 μ à 38 μ.

La cuticule ne porte pas trace de spinules, mais l'observation sur le vivant montre, çà et là, des papilles sensorielles munies en leur centre d'un cil rigide qui peut faire saillie d'environ 4 à 5 μ ; ces

Annales de Parasitologie, t. XII, n° 6. — 1er novembre 1934, p. 521-527.

papilles sont rétractiles et elles sont complètement invisibles une fois rétractées.

La ventouse buccale est armée d'un stylet dont l'axe longitudinal est orienté presque ventro-dorsalement par rapport au plan frontal du corps ; la pointe du stylet est

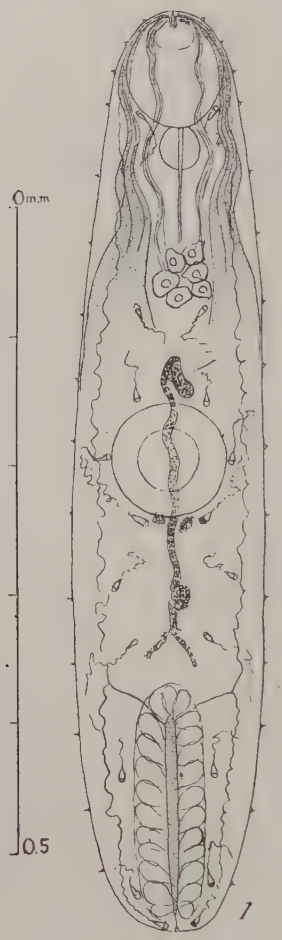


Fig. 1. — *Cercaria* sp. du groupe *vitrina*, parasite des *Helix aspersa* O. F. M. à Richelieu (Indre-et-Loire). Corps d'après un spécimen *in vivo* et plusieurs spécimens colorés montés *in toto*.

Fig. 2. — Appendice caudal de l'individu de la figure 1.

dirigée presque dorsalement, c'est pourquoi il est difficile de voir le stylet de face dans son ensemble ; en outre, celui-ci est logé dans une sorte de poche dont il peut saillir et où il est retiré au repos. Sa longueur est d'environ 14 μ, 5 à 15 μ, avec une largeur de 4 μ, une épaisseur de 3 μ, 5. Il est constitué par un manche et une lame ;

le manche, massif, environ 2 fois 1/2 aussi long que large, est légèrement arqué, il porte, dorsalement et antérieurement, une lame courte, triangulaire, dont le plan est perpendiculaire à celui du manche (fig. 3).

Il n'y a pas de prépharynx ; le pharynx, globuleux, est au contact de la ventouse orale ; l'œsophage, sous la forme d'un tube droit, médian, très grêle, est visible sur une longueur égale à environ une fois et demie celle du pharynx. On ne voit pas trace d'intestin. A peu près à mi-distance des deux ventouses, se trouve un massif de cellules glandulaires. Elles sont au nombre de six, semble-t-il, et leurs canaux se dirigent antérieurement de part et d'autre de l'œsophage et du pharynx, ils vont s'ouvrir à l'entrée de la loge du

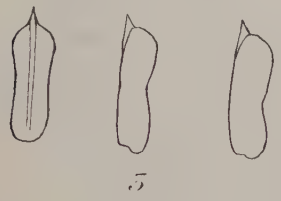


Fig. 3. — Stylets de face et de profil.

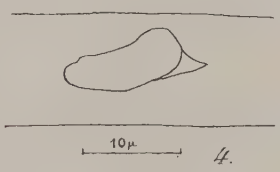


Fig. 4. — Stylet en dégénérescence dans la paroi d'un kyste métacercarien.

stylet. D'autres glandes, beaucoup plus volumineuses, occupent presque tout l'intérieur du corps ; il y en a, en tout, six ou huit et leurs conduits forment, de chaque côté, en dehors de ceux des glandes précédentes, un faisceau latéro-dorsal se terminant au niveau de l'ouverture du stylet.

L'appareil excréteur est constitué par une vessie non ramifiée, assez volumineuse, à paroi épaisse formée de grandes cellules en une seule couche. Cette vessie, à lumière étroite, linéaire, s'étend dans tout le dernier quart, environ, de la longueur du corps. De part et d'autre de son extrémité antérieure, elle reçoit un canal collecteur principal, relativement court, dirigé en dehors et en avant ; ce collecteur se divise en une branche ascendante et une branche descendante et chacune de celles-ci reçoit un certain nombre de canaux fins qui semblent se bifurquer bientôt en deux capillaires terminés par une ampoule à flamme vibratile. Nous n'avons pas pu dénombrer exactement ces ampoules à flamme, cependant, nous en avons vu distinctement dix de chaque côté (fig. 1) ; peut-être y en a-t-il deux ou trois en plus de chaque côté.

Les ébauches génitales se colorent facilement, elles consistent en

une ébauche médiane, linéaire, représentant l'utérus, commençant, antérieurement un peu en avant du bord antérieur de l'acétabulum, passant dorsalement à l'acétabulum et se terminant, un peu en avant de l'extrémité antérieure de la vessie, par une bifurcation à branches dirigées en dehors et en arrière, représentant les vitelloductes transverses. Un peu en avant de cette bifurcation, se trouve l'ébauche de l'ovaire ; plus en avant que cette dernière, au niveau du bord postérieur de l'acétabulum, il y a deux petits massifs cellulaires arrondis, un de chaque côté de l'ébauche utérine, qui sont les ébauches testiculaires. En avant de l'acétabulum, à côté de l'ébauche utérine, mais plus large qu'elle, est l'ébauche de la poche du cirre, ovale, plus ou moins allongée longitudinalement.

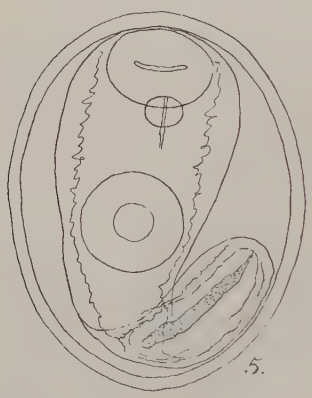


Fig. 5. — Métacercaire dans son kyste, d'après un spécimen *in vivo*.

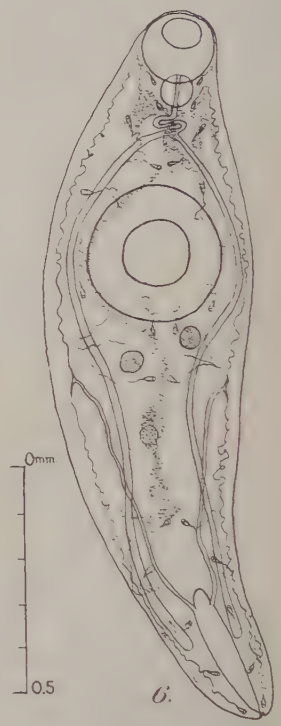


Fig. 6. — *Dicrocœlium petiolatum* A. Railliet 1900. Très jeune spécimen observé *in vivo*. Vésicule biliaire de *Garrulus glandarius* (L.), Richelieu (Indre-et-Loire), 14-8-1934.

La queue de la cercaire a une longueur, au repos, légèrement inférieure à celle du corps, par exemple, 300 µ à 700 µ ; mais, en extension, elle atteint une fois et demie environ la longueur du corps ; sa plus grande largeur, au niveau de l'élargissement antérieur, est presque de 100 µ. La cavité de la queue va en s'atténuant et s'étend dans environ les deux-tiers antérieurs ; la paroi de la queue

montre toujours six très gros noyaux arrondis avec un nucléole. Mise dans l'eau physiologique ou dans l'eau ordinaire, cette cercaire ne nage pas, elle reste sur le fond du récipient et se déplace peu, sans utiliser son appendice caudal ; celui-ci n'est pas susceptible de mouvements coordonnés, malgré l'amplitude de ses déformations.

La métacercaire est dans un kyste ovale, mesurant environ de 295 μ × 230 μ à 302 μ × 240 μ. La paroi kystique, élastique, ne comprend qu'une seule couche, épaisse de 11 à 12 μ, 5 dans la plupart des cas, mais pouvant atteindre 14 μ. Presque toujours, le stylet tombe lors de l'enkystement, toutefois, nous avons observé une métacercaire ayant conservé le stylet de la cercaire et une autre dont le stylet était inclus dans l'épaisseur de la paroi kystique (fig. 4) ; il y était en dégénérescence.

Nous ignorons si la cercaire est susceptible d'aller s'enkyster en dehors de l'*Helix* ou dans divers organes de l'*Helix ;* nous n'avons observé de kystes à métacercaires qu'avec des sporocystes, soit en dehors d'eux, soit à leur intérieur.

S'il est facile de reconnaître que notre cercaire appartient au groupe « *vitrina-lungocaudata* », il n'est pas possible de savoir à quelle espèce elle correspond.

Dans le catalogue des cercaires de mollusques terrestres, publié par l'un de nous (R.-Ph. Dollfus, 1934), ce groupe comprend : *Cercaria lungocaudata* P. Piana 1882, *C. vitrina* O. v. Linstow 1887, *C. pomatiæ* Cl. Vaney et Conte 1899 ; *C. polygyræ thyroïdes* (= *Cerc.* « *of Telorchis robustus* », Sinitsine 1931), *C. gastrodontæ ligeræ* (= *Cerc.* « of *Telorchis* sp. », Sinitsine 1931), *C. politæ lucidæ* W.-F. Harper 1932, *C. sp.* in *Helix aspersa* O.F.M. (E. Brumpt leg.), *C. sp.* in *Helix pomatia* L. (P.-H. Fischer leg.), *C. ericetorum* Linst. 1898, *C. terricola* Linst. 1888, *C. terrestris* Linst. 1889, *C. sagittifera* Siebold 1854, mais Dollfus n'a rien présumé de la synonymie de ces formes.

Nous pouvons éliminer, pour l'identification de notre cercaire, le plus grand nombre des formes précédentes ; par exemple, *C. politæ lucidæ* W.-F. Harper (long de 330 μ au repos, qui possède un tube digestif déjà complètement développé avec de longs cæcums, un stylet long de 23 μ, une couronne de soies au bord externe de l'acétabulum, etc...), *C. vitrina* Linst. (qui a un stylet de 33 μ, selon Linstow et de 21 μ selon H. Vogel), *C. terricola* Linst. (qui a un stylet de 19 μ), les deux cercaires de Sinitsine (1), celles, insuffisamment connues, de P. Piana, Th. von Siebold, etc...

C. pomatiæ Vaney et Conte se rapproche beaucoup de notre cercaire, son corps est long de 300 μ à 400 μ, la ventouse orale a un

(1) Rappelons que ces cercaires n'ont évidemment rien à voir avec le genre *Telorchis*.

diamètre moyen de 62 µ à 70 µ, l'acétabulum de 60 µ à 64 µ, mais le diamètre du pharynx n'est pas connu et la longueur du stylet n'a été, qu'avec incertitude, évaluée à environ 17 µ.

La *Cercaria* sp. d'*Helix pomatia* L., trouvée par P.-H. Fischer (à corps long de 400 µ-450 µ, ventouse orale de 54 µ-56 µ, acétabulum de 69 µ-70 µ, pharynx de 12 µ) a la ventouse orale très manifestement plus petite que l'acétabulum, un pharynx beaucoup plus petit que celui de notre cercaire et le stylet n'a pas la même forme.

La *Cercaria* sp. d'*Helix aspersa* O.F.M., trouvée par E. Brumpt à Roscoff (à corps long de 400 µ environ (de 230 µ à 750 µ), ventouse orale de 62 µ-64 µ, acétabulum de 61 µ-65 µ, pharynx de 16 µ à 17 µ, stylet de 13 à 14 µ environ) est extrêmement voisine de notre cercaire ; mais son pharynx est relativement plus petit et le stylet n'a pas la même forme.

Nous réservons donc notre opinion quant à l'identification spécifique de notre cercaire d'*Helix aspersa* O.F.M., de Richelieu. Il est possible qu'elle ne corresponde à aucune de celles jusqu'à présent décrites ; en effet, si, pour plusieurs genres de *Dicrocœliinæ*, la cercaire est du type *vitrina*, comme les espèces décrites d'après des adultes sont nombreuses et souvent très voisines, il existe vraisemblablement beaucoup d'espèces de cercaires différant très peu entre elles par leur morphologie.

A Richelieu, les *Dicrocœliinæ* ne sont pas rares ; nous avons trouvé des *Dicrocœlium soricis* Dies. 1858 (ex. Pontaillié 1853) dans la vésicule biliaire d'un *Sorex araneus* L., des *Lyperosoma vitta* (Duj. 1845) dans le canal pancréatique de deux *Mus* (*Apodemus*) *silvaticus* L., des *Lyperosoma longicauda* (Rud. 1809) dans la vésicule biliaire d'un *Corvus corone* L., des *Dicrocœlium petiolatum* A. Railliet 1900 dans la vésicule biliaire de deux *Garrulus glandarius* (L.), des *Dicrocœlium attenuatum* Duj. 1845 (1) et un autre Dicrocœliiné (2) dans la vésicule biliaire des *Merula merula* (L.), des *Platynosoma acuminatum* W. Nicoll 1915 (3) dans la vésicule biliaire d'un *Strix aluco* L., etc...

(1) Nous avons des spécimens lancéolés qui correspondent au genre *Dicrocœlium* s. str., d'autres filiformes qui correspondent au genre *Lyperosoma* Looss 1899 et des intermédiaires qui correspondent au genre *Oswaldoia* Trav. 1919.

(2) Nous sommes indécis au sujet de cette espèce, extrêmement voisine de celles décrites sous les noms d'*Eurytrema pulchrum* Travassos 1920 (de la vésicule biliaire d'un hôte indéterminé du Brésil) et *Eurytrema conspicuum* (Faria 1912) Travassos 1918 (de la vésicule biliaire de divers oiseaux : *Turdus, Platicychla, Mimus, Ramphastrus, Pipra*, du Brésil). C'est une forme courte et large, vraisemblablement nouvelle, dont nous publierons la description.

(3) Ce *Platynosoma* avait seulement été trouvé une fois chez *Falco* (*Cerchneis*) *tinnunculus* L. de la côte ouest de l'Ecosse ; il est bien différent de *Platynosoma semifuscum* Looss 1907, de *Circœtus gallicus* (Gmel.) à Gênes (Italie). Jusqu'à présent, on ne connaissait pas de dicrocœlien chez les Strigiformes.

Il est donc possible que notre cercaire corresponde à une des espèces que nous avons trouvées adultes chez des mammifères ou oiseaux capturés à proximité immédiate du point où nous avons récolté les *Helix parasités* (1).

Nous avons cherché à préciser l'emplacement et le nombre des ampoules à flamme chez une partie des *Dicrocœlium* de nos récoltes; nous donnons ci-joint une figure d'un très jeune *Dicrocœlium petiolatum* Railliet (2), que nous avons trouvé dans la vésicule biliaire d'un *Garrulus glandarius* (L.) ; sauf erreur d'observation de notre part, le nombre des ampoules à flamme était de treize paires.

Résumé

1. Nous décrivons une cercaire du groupe *vitrina-lungocaudata*, que nous avons trouvée communément à Richelieu (Indre-et-Loire) chez les *Helix aspersa* O.F.M.

2. Nous avons observé la métacercaire correspondante, enkystée parmi les sporocystes et dans les sporocystes. Jusqu'à présent, aucune observation de l'état enkysté n'avait été publiée pour le groupe *vitrina*.

3. Nous supposons que l'adulte correspondant est à rechercher parmi les divers *Dicrocœliinæ* qui parasitent les petits mammifères et oiseaux vivant au même endroit que les *Helix* hébergeant la cercaire et la métacercaire.

Station parasitologique expérimentale de Richelieu (Indre-et-Loire) (Directeur : Prof. E. Brumpt) et Museum National d'Histoire Naturelle (Laboratoire du Prof. A. Gruvel).

(1) Nos expériences en vue d'obtenir l'adulte chez des vertébrés n'ont pas pu être poursuivies assez longtemps pour être probantes ; cependant, chez un moineau ayant ingéré 77 métacercaires, le 14 août 1934, et mort le 31 août 1934, nous avons trouvé, dans la vésicule biliaire, quelques très petits dicrocœliens immatures, trop jeunes pour être identifiés, mais qui provenaient vraisemblablement des métacercaires ingérées et ne furent pas trouvés chez des moineaux témoins.

(2) Dimensions de l'exemplaire figuré : longueur 1 mm., 4-1 mm., 6, largeur 450 µ, ventouse orale 150 µ, ventouse ventrale 300 µ sur 280 µ, pharynx 70 µ.

RECHERCHES SUR LES *GRAHAMELLA*, *BARTONELLA* ET *EPERYTHROZOON* DES RATS ET DES SOURIS SAUVAGES DE STANLEYVILLE (CONGO BELGE)

(Deuxième étude)

Rats et souris splénectomisés

Par **J. SCHWETZ**

Introduction

La bibliographie relative à la bartonellose des rongeurs, rats et souris, quoique ne datant que de 1921 (M. Mayer), est déjà si vaste que dans une récente revue critique de Kikuth la bibliographie occupe dix pages et comprend plus de 300 publications.

Si les premières constatations et descriptions se rapportaient aux rats blancs et aux souris blanches de l'Europe, de nombreux auteurs commencèrent à signaler leurs observations et leurs expériences chez de nombreux rats et souris sauvages, dans diverses parties du monde. On comprend aisément que, d'une espèce animale à une autre, et d'un pays à un autre, il peut et doit y avoir des différences notables dans la même affection. Mais les divergences de vue existent également entre divers auteurs, ayant étudié la bartonellose chez les mêmes rongeurs (rats blancs et souris blanches) et dans les mêmes contrées.

Ce qui veut dire que l'on est encore loin d'être d'accord et que la question n'est pas encore tranchée. Ne prétendant nullement la résoudre, nous croyons pouvoir y contribuer par nos observations laborieuses et systématiques, faites durant deux années consécutives, de 1931 à 1933, sur un assez grand nombre d'espèces diverses de rats et de souris sauvages, dans un pays « neuf », c'est-à-dire non encore étudié à ce point de vue.

En parcourant la vaste bibliographie sur la bartonellose, on constate une contradiction entre divers auteurs en ce qui concerne la fréquence et la virulence de cette affection. Un auteur constate une forte bartonellose et une anémie fatale consécutive chez tous

Annales de Parasitologie, t. XII, n° 6. — 1er novembre 1934, p. 528-542.

les rongeurs splénectomisés. Un autre ne constate qu'une bartonellose et une anémie passagères, et encore uniquement chez quelques-uns des rongeurs splénectomisés. Un troisième enfin ne constate ni bartonellose ni anémie, ou une anémie sans bartonellose. Mais cette contradiction n'est qu'apparente. C'est que divers facteurs entrent ici en ligne de compte et de la combinaison de ces divers facteurs, dépend le résultat. Ces facteurs sont : l'espèce et la souche du rongeur, la souche du virus et surtout la provenance du rongeur ; bref, la présence ou l'absence de virus (ou du parasite), la virulence de ce virus et la résistance (immunité) du porteur du virus.

⁂

En 1929 nous avons fait un essai de splénectomie chez un certain nombre de rats gris sauvages de Stanleyville. Cet essai préliminaire ne nous a pas donné grand résultat, surtout à cause de la difficulté de conserver les rats sauvages pendant plus ou moins longtemps. Tous nos rats splénectomisés sont morts plus ou moins rapidement après la splénectomie.

De retour à Stanleyville en 1931, nous décidâmes de recommencer nos expériences, après avoir pris toutes les précautions préalables nécessaires.

Observations et recherches

En tout nous avons splénectomisé *88 rongeurs,* se répartissant ainsi.

A. Rats

1. Rats blancs	2
2. Rats gris (*Rattus rattus frugivorus*)	43
3. Rats géants (*Cricetomys gambianus*)	3

B. Souris

4. *Arvicanthis striatus*	15
5. *Lophuromys ansorgei* et *L. laticeps*	13
6. *Oenomys bacchante editus*	9
7. *Praomys jacksoni*	3
Total	88

A part les deux rats blancs, provenant du Laboratoire de Léopoldville et conservés pendant longtemps, avant la splénectomie, au Laboratoire de Stanleyville, il s'agit seulement de rats et de souris sauvages.

Les *Lophuromys*, ayant une peau très friable, sont très difficiles à splénectomiser et supportent mal cette opération.

Tous les animaux splénectomisés, c'est-à-dire ceux qui n'avaient pas été conservés au laboratoire avant l'opération, étaient examinés une ou deux fois avant la splénectomie. Le premier examen post-splénectomique avait lieu, dans la règle, le surlendemain de l'opération, soit le 3e jour. Mais bien souvent, dans les cas spéciaux, on examinait déjà les rongeurs le lendemain de l'opération. Puis on examinait généralement les animaux tous les deux jours, mais aussi tous les jours, dans les cas intéressants.

Au début, on prenait le sang à la queue, mais plus tard on a commencé à avoir recours également aux oreilles et même, quelquefois, aux pattes. C'était surtout le cas chez *Lophuromys*, qui bien souvent n'a pas de queue du tout. De cette manière on a pu examiner plusieurs rongeurs pendant plus d'une année, tout en conservant leur queue et en évitant des infections. Les frottis étaient colorés au Giemsa et par le panoptique de Pappenheim (May-Grünwald et Giemsa).

Nous noterons en passant que les préparations de sang des souris *Oenomys* et *Lophuromys* sont généralement moins nettes que celles des rats et, quelquefois, surtout dans les cas d'anémie, très diffuses et peu distinctes.

Observations

A. Rats blancs

Ces rats ont été conservés pendant très longtemps au laboratoire.

N° 1. A vécu 45 jours après la splénectomie. Légère basophilie. Rien d'autre : ni bartonellose ni *Grahamella*, malgré un essai (infructueux) d'inoculation de *Trypanosoma oenomys*.

N° 2. Vit encore à présent (260 jours après la splénectomie). Pas de *Bartonella* jusqu'au 7e jour. Transmission de sang du rat gris splénectomisé N° 40, très riche en *Bartonella* et *Eperythrozoon* : pas de *Bartonella* pendant 20 jours. Transmission de sang de la souris *Lophuromys* non *splénectomisée* N° 5, assez riche en *Bartonella* et en *Grahamella*. Déjà le lendemain on constate chez le rat blanc une légère bartonellose (lignes, points, mouchetures et diplocoques). L'infection se maintient, avec une plus ou moins grande intensité, suivant les jours, et avec deux petits intervalles aparasitaires de quelques jours, pendant 34 jours. Puis, depuis 200 jours, l'animal est complètement guéri.

Résumé. — Pas trouvé de *Bartonella* autochtone. Mais un rat a pris la bartonellose d'une souris *Lophuromys* non splénectomisée.

B. Rats géants (Cricetomys gambianus)

N° 1. Observé pendant 22 jours avant la splénectomie : rien. Reste indemne pendant 7 jours après l'opération. Transmission de *T. lewisi* d'un rat gris. Meurt d'infection massive trypanosomique le 19e jour après la splénectomie, mais pas de *Bartonella* ni de *Grahamella*.

N° 2. Observé pendant 4 mois avant la splénectomie : rien. Malgré plusieurs essais (infructueux) de transmission, avant et après l'opération, de *T. congolense* (souche cochon), de *T. oenomys* et même de bartonellose du rat gris N° 40, le rat survit pendant 33 jours sans trace de *Bartonella* ni d'anémie. A plusieurs reprises vu de rares *Grahamella*.

N° 3. Pendant 22 jours après la splénectomie, pas de *Bartonella*, malgré la transmission de plusieurs espèces de trypanosomes avant et après la splénectomie. Meurt de *T. gambiense*.

Résumé. — Pas constaté de bartonellose chez trois rats géants splénectomisés, malgré une infection concomitante de divers trypanosomes.

C. Praomys jacksoni

N° 1. Mort le 17e jour après la splénectomie. Pas de *Bartonella*, mais anémie progressive.

N° 2. A survécu pendant 146 jours. *Grahamella* suivant les jours. Anémie déjà le 2e jour. Apparition d'une légère bartonellose (points, mouchetures et petites lignes) le 12e jour. Puis, le 17e jour, guérison apparente jusqu'au 68e jour. 69e jour : réapparition d'une forte bartonellose variée et d'une forte anémie (H. 60 p. 100). Puis ni *Bartonella* ni anémie.

N° 3. Pendant 8 jours ni *Bartonella* ni anémie. Mort de cause inconnue.

Résumé. — Sur 3 *Praomys jacksoni*, une souris montre la bartonellose le 12e jour. Rechute après un très long intervalle aparasitaire ; puis guérison.

D. Oenomys bacchante

N° 1. A vécu 78 jours. 9e jour, points et mouchetures. 14e-25e jour : *idem*. 40e-44e jour : *idem*. 47e jour, assez forte infection : points, grosses mouchetures et lignes. Forte anémie. Puis, sporadiquement, rares points et mouchetures. Mais la souris meurt de *T. congolense*, inoculé le 47e jour.

N° 2. Anémie le 2e jour. 21e-22e jour : rares points et mouchetures. 28e jour : *idem* (+ rares minuscules lignes). 40e-47e jour : points et mouchetures et anémie. Morte le 50e jour.

N° 3. Morte d'accident le 6e jour. Anémie, mais pas de *Bartonella*.

N° 4. Pas de *Bartonella* pendant 11 jours, malgré la transmission de *T. congolense* avant la splénectomie. Morte de trypanosomose.

N° 5. Morte accidentellement le 8e jour. Pas de *Bartonella*, mais anémie.

N° 6. Morte le 11e jour de cause inconnue. Ni *Bartonella* ni anémie.

N° 7. A vécu 80 jours. Ni *Bartonella* ni anémie.

N° 8. A vécu 20 jours. Ni *Bartonella* ni anémie.

N° 9. A vécu 16 jours. Ni *Bartonella* ni anémie.

Résumé. — Bartonellose chez deux souris sur neuf splénectomisées. Une en est probablement morte (N° 2), mais la 2e (N° 1) est morte de trypanosomose.

E. Lophuromys ansorgei et L. laticeps

Comme nous l'avons dit plus haut, cette espèce de souris est difficilement maniable à cause de la grande fragilité de sa peau et l'absence fréquente de queue. Son sang devient assez vite visqueux, s'étale mal et les préparations sont peu nettes. Sur les 13 souris splénectomisées, 4 moururent le lendemain ou le surlendemain et une le 5e jour, d'une infection microbienne. Les 8 autres survécurent : trois, 6 jours ; une, 7 jours ; une, 14 jours ; une, 16 jours ; une, 19 jours et une 25 jours. Sur ces 8, constaté la bartonellose chez 5.

N° 1. Début de la bartonellose le 7e jour (points, mouchetures et lignes). 8e-9e jour : *idem*. 12e jour : forte bartonellose variée. 13e-25e jour : infection plus légère. Morte le 25e jour.

N° 2. 7e-8e jour : légère infection à points, lignes et diplocoques. Puis plus rien jusqu'à la mort, le 16e jour.

N° 3. Points et mouchetures et forte anémie déjà le 2e jour. Ensuite, uniquement anémie jusqu'à la mort : le 6e jour.

N° 4. Mouchetures et minuscules lignes, le 4e jour. Puis plus rien. Morte le 19e jour.

N° 5. Légère bartonellose à points, diplocoques et lignes, du 2e au 5e jour. Morte le 6e jour.

N° 6. Pas de *Bartonella* pendant 14 jours. Très mauvais sang.

N° 7. Pas de *Bartonella* pendant 7 jours de survie.

N° 8. Pas de *Bartonella* pendant 6 jours, mais mauvais sang.

Résumé. — Chez les *Lophuromys* la bartonellose, tout en ne donnant pas une infection massive, est bien commune. Nous rappellerons nos constatations signalées dans notre première étude, à savoir qu'une légère bartonellose s'observe assez fréquemment chez ces rongeurs, même sans splénectomie. Nous rappellerons enfin que c'est chez cette même espèce qu'on trouve très fréquemment la grahamellose, aussi bien avant qu'après la splénectomie. Chez les deux souris N° 5 et N° 7 nous avons constaté de nombreux globules contenant des *Grahamella* en abondance, à chaque examen, aussi bien avant qu'après la splénectomie.

F. Souris striées (Arvicanthis striatus)

15 souris splénectomisées, dont :

1) *Pas de bartonellose ni anémie chez trois*, ayant survécu respectivement 15, 22 et 24 jours, dont la deuxième est morte de *T. gambiense*, inoculé après la splénectomie, et les deux autres de cause inconnue.

2) *Pas de* Bartonella *mais forte anémie progressive et amaigrissement, chez quatre*, ayant vécu respectivement : 30, 12, 42 et 12 jours.

3) *Bartonellose et anémie chez huit :*

a) N° 3. Début de la bartonellose (points et mouchetures), le 4e jour. Puis, tous les jours : points, mouchetures et fines lignes. Forte anémie

progressive. Le 24e jour, la souris est *in extremis. Très forte bartonellose spéciale à « cocco-bacilles »* (voir plus loin) *dans 100 p. 100 des globules.*

b) N° 6. Début, le 4e jour : points, mouchetures et lignes. *5e-9e jour : très forte infection à nombreuses fines lignes dans presque tous les globules.* 10e-32e jour : légère infection à points et mouchetures. Puis plus rien (mais forte anémie progressive) jusqu'à la mort, le 50e jour.

c) N° 7. Légère infection à points et mouchetures du 6e jour au 15e jour. Anémie progressive. Morte le 16e jour.

d) N° 8. 4e jour : anémie. 11e-12e jour : bartonellose moyenne à lignes. 15e jour : très rares points. 35e jour : rares points et lignes. Morte le 37e jour.

e) N° 10. 2e jour, anémie. 4e jour : *idem,* très forte : H. 35 p. 100. 5e jour : lignes et mouchetures. 9e, 12e, 18e et 22e jour : *idem* (faible infection). Puis plus rien jusqu'à la mort (le 32e jour), mais très forte anémie : H. 20 p. 100.

N. B. — Cette souris avait été trouvée fortement infectée par des *Grahamella,* avant la splénectomie : jusqu'à trois globules, bourrés de dizaines d'éléments, par champ microscopique. Chose curieuse, cette grahamellose, variable suivant les jours, a plutôt progressivement diminué depuis la splénectomie.

f) N° 11. 2e jour : anémie. 12e jour : points, mouchetures et lignes. 28e jour : points et mouchetures. Puis plus rien jusqu'à la mort (le 47e jour), mais anémie (H. 50 p. 100) et amaigrissement.

g) N° 12. 12e-14e jour : points, mouchetures et lignes. Puis plus rien jusqu'à la mort, 50e jour, malgré un essai — non réussi — de transmission de *T. lewisi.* Mais forte anémie.

h) N° 13. 3e-16e jour : points, mouchetures et lignes. 25e-34e jour : Forte bartonellose variée et bizarre : lignes, virgules, etc. Forte anémie Morte le 34e jour.

Résumé. — Sur 15 souris striées splénectomisées, la bartonellose fut trouvée chez 8 = 53, 3 p. 100, dont chez deux en infection très intense (N° 3 et N° 6). A noter dès à présent la différence morphologique entre la bartonellose de ces deux souris. Nous y reviendrons plus loin. A noter également la fréquence de l'apparition tardive de la bartonellose (jusqu'au 12e jour après la splénectomie). A noter enfin la durée variable des périodes aparasitaires entre — ou après — les poussées parasitaires.

Observations et recherches sur des rats gris (Rattus rattus) splénectomisés

Si, chez les diverses souris, nous avons en somme fait les mêmes constatations que les autres observateurs : bartonellose habituelle plus ou moins fréquente et plus ou moins accentuée suivant l'espèce de souris, les 43 rats gris splénectomisés nous fournissent un ma-

tériel bien plus varié et bien plus intéressant. Ce qui complique l'exposé, c'est que plusieurs de ces rats avaient servi en même temps à la transmission expérimentale de la grahamellose, de la bartonellose et de plusieurs souches de plusieurs espèces de trypanosomes.

Afin de ne pas trop allonger l'exposé, nous concentrerons d'abord nos constatations dans un tableau nécessairement schématisé que nous commenterons ensuite. 17 de nos rats ayant été examinés pendant longtemps avant la splénectomie, nous diviserons notre tableau en deux parties : en rats splénectomisés après un simple examen préalable et en rats observés pendant plus ou moins longtemps avant la splénectomie.

Ne pouvant pas entrer ici dans de longues considérations sur les divers résultats obtenus, nous nous bornerons à faire ressortir les quelques constatations générales suivantes.

1. Sur 43 rats splénectomisés nous n'avons trouvé l'*Eperythrozoon coccoides* (Schilling) typique que chez un seul.

2. Sur les 42 autres, la bartonellose fut constatée chez 31 = 74 p. 100, dont 15 en sont morts et 8 guérirent et vécurent bien longtemps après leur guérison. Les autres disparurent ou moururent accidentellement ou d'une affection intercurrente (diverses trypanosomoses). En ce qui concerne les 11 rats négatifs, qui n'ont pas montré la bartonellose dans leur sang après la splénectomie, il s'agissait surtout *de très jeunes rats*. Quelques autres sont morts peu de temps après la splénectomie d'une affection intercurrente (trypanosomose) et la bartonellose se serait, peut-être, montrée plus tard.

3. La grande variation dans la première apparition de la bartonellose : depuis le 2e jour jusqu'au 23e (N° 36) et même 56e jour (N° 7). Mais, en général, c'est vers le 4e ou le 5e jour que l'on voit apparaître la bartonellose.

4. La grande irrégularité dans le nombre, la durée et l'intensité des rechutes. Cette irrégularité empêche de représenter la succession des phases parasitaires et aparasitaires sous forme d'une courbe moyenne, même schématisée.

5. Le peu d'influence que semble exercer sur la marche de la bartonellose une trypanosomose virulente concomitante (*T. congolense* et *T. gambiense*), et cela aussi bien chez les rats splénectomisés que chez les rats non splénectomisés.

6. Sur les 17 rats gardés en observation avant la splénectomie, nous avions trouvé, avant cette dernière, une bartonellose légère chez deux (N° 18 et N° 30). Chez tous les deux, la bartonellose

TABLEAU I. — **Rats splénectomisés après un unique (ou double) examen préliminaire**

N° d'ordre	N° et désignation du rat	Durée de survie après l'opération	Date et durée de la 1re invasion de bartonellose	Nombre et durée des rechutes	Formes de bartonellose	Cause de la mort	Résumé	Observations
1..	N° 1, vieux ♂	236 jours	9e-13e jours mouchetures	1) 30e-34e jours 2) 41e-61e jours	Mouchetures ; puis lignes et points	*T. congolense* (transmission expérimentale)	Bartonellose guérie	Grahamellose sporadique
2..	N° 2, vieux ♂	238 jours	11e-13e jours lignes et mouchetures	1) 38e j. ; 2) 69e j. ; 3) 76e j. ; 4) 86e j. ; 5) 93e j.	Suivant les jours : mouchetures, lignes et points	*T. congolense*	*Idem*	
3..	N° 3, vieille ♀	45 jours	—	—	—	Accident	Pas de bartonellose	Mais vers la fin : anémie *T. lewisi*
4..	N° 4, ♂ adulte	355 jours	8e-9e jours, lignes	1) 29e-30e j. ; 2) 60e-69e j. ; 3) 80e-138e j. ; 4) 146e-151e j. ; 5) 158e j.	Très variées. Suivant les jours : points, mouchetures, lignes, *Eperythrozoon* et « *Theileria* »	?	Bartonellose guérie	*T. lewisi*
5..	N° 5, petite ♀	24 jours	8e j. « coccobacilles »	18e jour	D'abord « coccobacilles » puis formes spéciales	Anémie	Forte bartonellose variée et spéciale	
6..	N° 6, grande ♀	41 jours	28e j. *Eperythrozoon coccoïdes*	31e jour	*Eperythrozoon coccoïdes*	?	Pas de bartonellose mais *Eper. coccoïdes*	Trouvé de nombreux *H. nana*
7..	N° 7, vieux ♂	201 jours	56e-59e j., lignes et mouchetures	102e-107e j.	D'abord lignes et mouchetures, puis Bart. variée	*T. congolense* (transm expérimentale)	Bartonellose très tardive, guérie	Nombreux *Grahamella*
8..	N° 8, adulte	3 jours	4e j., points, mouchetures et lignes	18e-26e j.	Forte et variée	Bart. ? anémie légère	Bartonellose	
9..	N° 9, grosse ♀	6 jours	4e j., lignes	—	Nombreuses lignes	Accident	Bartonellose	Rares *T. lewisi*
10..	N° 10, ♀ adulte	40 jours	2e j., rares points	1) 4e j. ; 2) 26e j. ; 3) 28e j. ; 4) 39e j.	Suivant les jours : points, lignes et mouchetures	Bartonellose. Anémie (4.60 %)	Bartonellose	Nombreux *T. lewisi*. *Grahamella*
11..	N° 11, jeune	23 jours	—	—	—	? Anémie	Pas de bartonellose	Amaigrissement
12..	N° 12, jeune	12 jours	—	—	—	? Anémie	Pas de bartonellose	Anémie et amaigrissement
13..	N° 14, vieux ♂	35 jours	5e j., forte et variée	1) 4e-19 j. ; 2) 24e j. ; 3) 34e j.	Forte et variée au début et avant a mort	Bartonellose (et anémie)	Bartonellose	
14..	N° 15, petite ♀	17 jours	5e j., forte et variée	10e-17e jours	Forte et variée d'abord ; point et mouchetures ensuite	Bartonellose	Bartonellose	*T. lewisi* *Grahamella*

N° d'ordre	N° et désignation du rat	Durée de survie après l'opération	Date et durée de la 1re invasion de bartonellose	Nombre et durée des rechutes	Formes de bartonellose	Cause de la mort	Résumé	Observations
15..	N° 16, grande ♀	82 jours	5e j., rares points et lignes	1) 14e-1 e j. ; 2) 28e-34e j. ; 3) 76e j.	Lignes, points et mouchet .res (légère infection)	Bartonellose ? (pas d'anémie !)	Bartonellose	Nombreux *Grahamella* vers la fin
16..	N° 17, moyen ♂	486 Jours 1 an et 4 mois)	5e j., forte et variée	1) 14e-24e j. ; 2) 28e-38e j. ; 3) 170e j.	Forte et variée au début et à la fin	? Pas d'anémie	Bartonellose	
17..	N° 26, grande ♀	35 jours	5e j., forte et variée	10e-11e jours	Points et mouchetures	*T. congolense* (transm. expérimentale)	Bartonellose	
18..	N° 27, très jeune	8 jours	—	—	—	*T. congolense*	Pas de bartonellose	
19..	N° 28, très jeune	43 jours	3e j., points et lignes	5e-13e jours	D'abord forte et variée ; puis, points et mouchetures	Forte anémie	Bartonellose	Bartonellose expérimentale transmise le 2e jour après la splénectomie
20..	N° 29, très jeune	19 jours	—	—	—	? Pas d'anémie	Pas de bartonellose	Malgré la même transmission que chez le jeune rat n° 28
21.	N° 36, grand ♂	164 jours	23e j., forte et variée « *Theileria* »	23e-59e jours	Très variee : lignes, mouchetures, « *Theileria* », *Eperythrozoon* sp.	? Pas d'anémie	Bartonellose	Rares *T. lewisi*
22..	N° 37, moyenne ♀	59 jours (s'est enfui)	31e j., petites lignes	1) 31e-35e j. ; 2) 37e-47e j.	Variée : lignes, points, mouchetures et grosses virgules	Fuite	Bartonellose	
23..	N 40, grand ♂	51 jours	5 j., Bartonellose + *Eperythrozoon* sp.	1) 17e-20e j. ; 2) 23e-30e j. ; 3) 37e-50e j.	Infection mixte d'abord ; puis, points et mouchetures	*T. gambiense*	Bartonellose + *Eperythrozoon* sp.	1) *T. gambiense* contracté par contact avec le rat n° 41 2) Grahamellose sporadique
24..	N° 41, grande ♀	33 jours	—	—	—	*T. gambiense* (transmission expérimentale)	Pas de bartonellose	
25..	N° 42, grande ♀	60 jours (s'est enfui)	3e j., lignes, points et mouchetures	1) 1e-18e j. ; 2) 25e j. ; 3e 48e-50e j.	Très forte infection variée suivant les jours « *Theileria* »	Fuite	Bartonellose	
26..	N° 43, grand ♂	7 jours (s'est enfui)	4e j., lignes et diplocoques	5e-6e jours	Lignes et coccobacilles	Fuite	Bartonellose	

légère et anodine préalable se transforma en bartonellose intense et mortelle après la splénectomie.

7. Chez deux très jeunes rats (N° 31 et N° 34) inoculés de bartonellose avant la splénectomie, l'infection anodine s'exacerba après la splénectomie et provoqua une très forte anémie et la mort en quelques jours.

8. La splénectomie ne semble pas avoir la moindre influence sur la grahamellose. Chez les rats atteints de *Grahamella* avant la splénectomie, le nombre de globules parasités restait stationnaire, ou augmentait, ou diminuait après la splénectomie ; bref, comme avant la splénectomie. Quelquefois les *Grahamella* apparaissaient après la splénectomie, mais quelquefois ils disparaissent, par contre, temporairement ou même définitivement. Il s'agissait donc d'une simple coïncidence. La grahamellose, tout en étant une « affection » chronique, possède également des phases parasitaires et aparasitaires et finit bien souvent par disparaître.

Essais de transmissions des Grahamella et des Bartonella

Il est tout à fait inutile d'énumérer nos essais de transmission de la grahamellose, les résultats ayant été invariablement et complètement négatifs. Nous avons inoculé le sang très riche en *Grahamella* (jusqu'à trois globules parasités dans le même champ microscopique) à des rats et souris de la même espèce ou d'une autre, jeunes et vieux, splénectomisés et non splénectomisés : le résultat était toujours négatif.

Nous avons eu plus de chances avec les diverses transmissions de la bartonellose et nous croyons utile d'exposer ici quelques-unes de nos expériences.

Première Expérience. — Rat splénectomisé N° 23. 8-10-31, 15e jour après la splénectomie). Forte bartonellose à points et mouchetures. Inoculation d'une goutte de sang à :

1. Rat splénectomisé N° 13, guéri depuis plus de 100 jours de sa bartonellose, très forte au début. Pendant 2 mois de survie pas de bartonellose, malgré une forte infection concomitante de *T. congolense*.

2. *Oenomys bacchante* (adulte) non splénectomisée. Morte le 10e jour : Forte anémie (H. 50 p. 100), mais pas de *Bartonella*.

3. Rat non splénectomisé N° 19 (jeune). La bartonellose apparaît le 10e jour et dure jusqu'à la splénectomie, le 36e jour. La bartonellose, relativement légère (à points, mouchetures, diplocoques et fines lignes) d'avant la splénectomie, devient très intense et très variée (coccobacilles, « *Eperythrozoon* sp. », etc.) et l'animal meurt, le 7e jour, d'anémie (H. 30 p. 100).

Résumé. — *La bartonellose d'un rat splénectomisé fut transmise à un jeune rat non splénectomisé.*

Deuxième expérience. — *Rat non splénectomisé N° 19* (le précédent) 26-10-31. 10e jour après l'apparition de sa bartonellose expérimentale. Points, mouchetures et lignes. Transmission d'une goutte de sang à :

1. *Très jeune rat non splénectomisé N° 22.* La bartonellose apparaît le 4e jour : forte infection à points, mouchetures et lignes. Le 17e jour : rares points et mouchetures. Puis plus rien jusqu'à la splénectomie, le 48e jour. Après l'opération la bartonellose se réveille, devient très intense et l'animal meurt le 5e jour (H. 30 p. 100).

2. *Très jeune rat non splénectomisé N° 23.* Pas de bartonellose pendant 48 jours, mais elle apparaît le 2e jour après la splénectomie, devient très forte le lendemain et l'animal meurt le 4e jour (très forte anémie).

3. *Très jeune rat splénectomisé N° 28,* le surlendemain de l'opération. La bartonellose apparaît déjà le lendemain de la transmission et devient très forte et variée le surlendemain. Après le 13e jour la bartonellose disparaît, mais l'animal s'anémie et s'affaiblit et meurt le 45e jour (H. 60 p. 100).

4. *Très jeune rat splénectomisé N° 29,* le surlendemain de l'opération. Pas de bartonellose jusqu'à la mort de l'animal, le 20e jour, de cause inconnue.

Le 3e frère de ces deux derniers très jeunes rats splénectomisé en même temps mais inoculés de *T. congolense* et de *T. gambiense* (au lieu de bartonellose), est mort de trypanosomose, le 8e jour, sans avoir montré la bartonellose. Leur mère, splénectomisée en même temps, révéla par contre une forte bartonellose le 3e jour. En ce qui concerne les deux premiers jeunes rats qui provenaient d'une autre nichée, ils avaient à peu près le même âge que les deux derniers (un mois et demi).

Résumé. — La bartonellose d'un rat non splénectomisé, souche de rat splénectomisé, fut transmise certainement à un jeune rat non splénectomisé sur deux inoculés (et même, peut-être, à tous les deux) et aussi, plus que probablement, à un très jeune rat splénectomisé, sur deux inoculés.

Troisième expérience. — *Souris* Lophuromys ansorgei *non splénectomisée N° 5.* 11-1-33. En observation depuis 6 jours. Bartonellose moyenne à fines lignes et diplocoques, tous les jours. En outre, *Grahamella.* Transmission d'une goutte de sang à :

1. Oenomys bacchante *non splénectomisée.* 11 jours après la transmission pas de *Bartonella,* malgré la transmission simultanée de *T. gambiense* qui a provoqué la mort de la souris.

2. Rat blanc splénectomisé N° 2, chez lequel on n'avait pas vu de *Bartonella* pendant 27 jours après la splénectomie. Une forte bartonellose variée (à fines lignes, points et mouchetures), avec une anémie concomitante, apparaît déjà le surlendemain de la transmission. La bartonellose

TABLEAU II. — **Rats splénectomisés après une observation préliminaire assez prolongée**

N° d'ordre	Désignation du rat	Durée de l'observation préliminaire	Constatations antérieures	Durée de survie après la splénectomie	Date et durée de la 1re invasion de Bartonella	Nombre et durée des rechutes	Formes de bartonellose	Cause de la mort	Résumé	Observations
1..	N° 13 grande ♀	5 jours	*Grahamella*	206 jours	12e-14e jours Forte et variée. Coccobacilles	1) 20e-26e j 2) 28e jour	Forte et variée	*T. congolense* (transm. expérimentale)	*Bartonella*	*Grahamella*
2..	N° 18 grand ♂	60 jours	Bartonnellose légère le 1er, le 36e et le 48e jour	178 jours	5e jour. Variée: coccobacilles	12e-15e-20e-34e-39e-41e-46e-103e-156e j.	Très variée et spéciale suivant les jours	*Bartonella* (anémie)	*Bartonella*	
3..	N° 19 grande ♀	150 jours	Rarissimes *Grahamella*	37 jours	—	—	—	*T. gambiense*	Pas de *Bartonella*	Trypanosomose inoculée dans la splénectomie
4..	N° 20 petite ♂	149 jours	Assez souvent *Grahamella*. Rares *T. lewisi*	7 jours	—	—	—	? Nombreux *Tænia*	Pas de *Bartonella*	
5..	N° 21 petite ♀	146 jours	*T. lewisi*. *Grahamella*	202 jours (s'est enfui)	—	—	—	Fuite	Pas de *Bartonella*	
6..	N° 22 grande ♀	56 jours	*Grahamella*	372 jours (une année et 17 jours)	5e-7e jours. Forte et variée	13e-42e jours	Points et mouchetures	? Pas d'anémie	Bartonellose guérie	
7..	N° 23 grande ♀	75 jours	Trypanosomose expérimentale (*T. lewisi* et *T. gambiense*) guérie spontanément	234 jours	5e-51e jours	—	Variée suivant les jours	?	Bartonellose guérie	
8..	N° 24 grande ♀	132 jours	*T. congolense* (transmission expérimentale)	12 jours	—	—	—	*T. congolense*	Pas de Bartonellose	
9..	N° 25 jeune ♀	16 jours	*T. lewisi* (transmission expérimentale)	8 jours	6e-7e jours	—	Forte et variée	Bartonellose et anémie	Bartonellose	
10..	N° 30 adulte	63 jours	1) *T. congolense* (transmission expérimentale) 2) Légère Bartonellose à points et mouchetures du 49e au 60e jours.	49 jours	2e-3e jours. Points	7e-9e-27e-35e-42e-49e jours	Très variée : « *Theileria* ». Figures bizarres	Bartonellose et anémie	Bartonellose	Rares *T. congolense*. Bartonellose précédente exacerbée par la splénectomie

N° d'ordre	Désignation du rat	Durée de l'observation préliminaire	Constatations antérieures	Durée de survie après la splénectomie	Date et durée de la 1re invasion de Bartonella	Nombre et durée des rechutes	Formes de bartonellose	Cause de la mort	Résumé	Observations
11..	N° 31 jeune	63 jours	Bartonellose expérimentale du 8e au 63e jour	8 jours	2e-7e jours		Forte et variée. Coccobacilles. Figures bizarres	Bartonellose et anémie	Bartonellose	Bartonellose expérimentale exacerbée par la splénectomie
12..	N° 32 grande	17 jours	*T. congolense* (transmission expérimentale)	91 jours	7e jour. Signes et grosses mouchetures	13e-27e jours	Points et mouchetures	*T. congolense*	Bartonellose guérie	
13..	N° 33 jeune	17 jours	Trypanosomose expérimentale (*T. lewisi* et *T. congolense*)	5 jours	—	—	—	*T. congolense*	Pas de bartonellose	
14..	N° 34 très jeune ♀	17 jours	Bartonellose expérimentale apparue le 5e jour. Légère rechute le 17e jour.	5 jours	2e-4e jours	—	Forte infection à lignes et à grosses mouchetures	Bartonellose et anémie	Bartonellose	Bartonellose expérimentale exacerbée par la splénectomie
15..	N° 35 très jeune ♀	17 jours	Même essai mais infructueux. Pas de *Bartonella*	4 jours	2e-3e jours	—	Faible d'abord forte et variée ensuite	Bartonellose et anémie	Bartonellose	Probablement bartonellose exp. inapparente, révélée par la splénectomie
16..	N° 38 très jeune	10 jours	Essai infructueux de transmission de bartonellose	51 jours	15e-21e jours	—	Rares points et mouchetures	? Mauvais sang	Bartonellose	Idem
17..	N° 39 très jeune	10 jours	Même essai infructueux	42 jours	—	—	—	? Pas d'anémie	? Pas de bartonellose	

se maintient, avec de petits intervalles aparasitaires, pendant 75 jours, puis disparaît définitivement et le rat (encore en vie) est guéri depuis 5 mois.

Résumé. — Une bartonellose d'une souris, *Lophuromys*, non splénectomisée, fut transmise à un rat blanc splénectomisé.

Résumé général. — 1. Une bartonellose d'un rat splénectomisé fut transmise à un jeune rat non splénectomisé, et de ce dernier à un autre jeune rat non splénectomisé et plus que probablement aussi à un jeune rat splénectomisé.

2. Une bartonellose d'une souris *Lophuromys* non splénectomisée fut transmise à un rat blanc splénectomisé, c'est-à-dire d'une espèce animale à une autre.

3. Ces deux souches différentes, anodines chez les divers rongeurs non splénectomisés, devenaient très graves et même mortelles chez les splénectomisés.

Résumé

Sur 81 rats et souris sauvages de Stanleyville, nous en avons trouvé, après la splénectomie, une forte proportion de parasités par des *Bartonella*. Cette proportion était variable suivant l'espèce de rongeur. Chez quelques rares rongeurs, nous avons trouvé une légère bartonellose avant la splénectomie. L'infection légère, antérieure à la splénectomie, s'intensifiait invariablement après cette dernière. Parallèlement à la bartonellose, on voyait apparaître une forte anémie. La plupart de nos rongeurs sont morts de bartonellose et d'anémie concomitante ou consécutive ; d'autres, guérirent. Un certain nombre montrèrent également une forte anémie sans bartonellose.

Chez un seul rat, nous avons trouvé une infection pure à *Eperythrozoon coccoides*. Chez plusieurs autres rats, ce parasite était associé à des *Bartonella*. La bartonellose de nos rongeurs était très polymorphe, aussi bien chez les divers rongeurs que chez le même, suivant les jours (pléomorphisme). Parmi les formes atypiques et bizarres, quelques-unes ressemblaient à des *Theileria* et d'autres à des *Eperythrozoon*. La classification de ces diverses formes sera discutée ultérieurement.

A plusieurs reprises, nous avons réussi à transmettre la bartonellose d'un rongeur splénectomisé à un autre, non splénectomisé, et *vice versa*, et cela aussi bien avec une souche appartenant à la même espèce animale qu'avec une souche qui provenait d'une espèce différente.

Il nous reste à remercier nos assistants pour leur participation à nos longues et diverses recherches sur les rats et les souris : M. Baumann, pour les splénectomies, les prises de sang et la surveillance des animaux, et Mlle Peel, pour la coloration et l'examen microscopique de milliers de frottis.

Nous remercions MM. M. Mayer, Bruynoghe, Kikuth et Lwoff pour avoir bien voulu examiner nos divers frottis et nous avoir donné leur avis. Nous remercions enfin M. Wenyon pour avoir bien voulu faire faire des microphotographies de quelques frottis que nous lui avions envoyés.

Bibliographie (1)

Bruynoghe et Vasiliadis. — Contribution à l'étude des Eperythrozoaires coccoïdes. *Annales de Parasitologie hum. et comp.*, VII 1929, p. 353.

Kikuth (W.). — *Bartonella canis. Zentralblatt fur Bakteriologie*, CXII, 1929.

— Die Bartonellen und verwandte Parasiten bei Mensch und Tieren (bibliographie complète). *Ergebnisse der Hygiene, Bakteriologie, etc.*, XIII, 1932.

Lwoff (A.) et Provost. — Bartonellose aigüe transmissible de la souris non splénectomisée. *C.R. Soc., biologie*, CI, 1929.

Lwoff (A.) et Vaucel. — Bartonellose et infections mixtes. *Annales Institut Pasteur*, 1931.

Mayer (M.). — Ueber Bartonellosen und Blutinfektionen splenektomierter Tiere. *1^er^ Congrès international de Microbiologie*, Paris, 1931.

Regendanz (P.) et Reichenow (R.). — Beitrag zur Kenntniss von *Bartonella canis. Archiv. fur Schiffs und Tropen-Hygiene*, XXXVI, 1932.

Schilling (V.). — *Eperythrozoon coccoïdes*, eine neue durch Splenektomie aktivierbare Dauerinfektion weisser Maus. *Klinische Wochenschrift*, N° 29, 1928.

— Weitere Beiträge zur *Bartonella muris ratti. Klinische Wochenschrift*, N° 2, 1929.

Laboratoire de Parasitologie de Stanleyville (Congo belge).

(1) Nous ne citons ici que les travaux dont il est question dans notre article.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XV

Fig. 1. — Rat splénectomisé N° 7. 16^e^ jour. *Grahamella* (et légère Bartonellose ?)

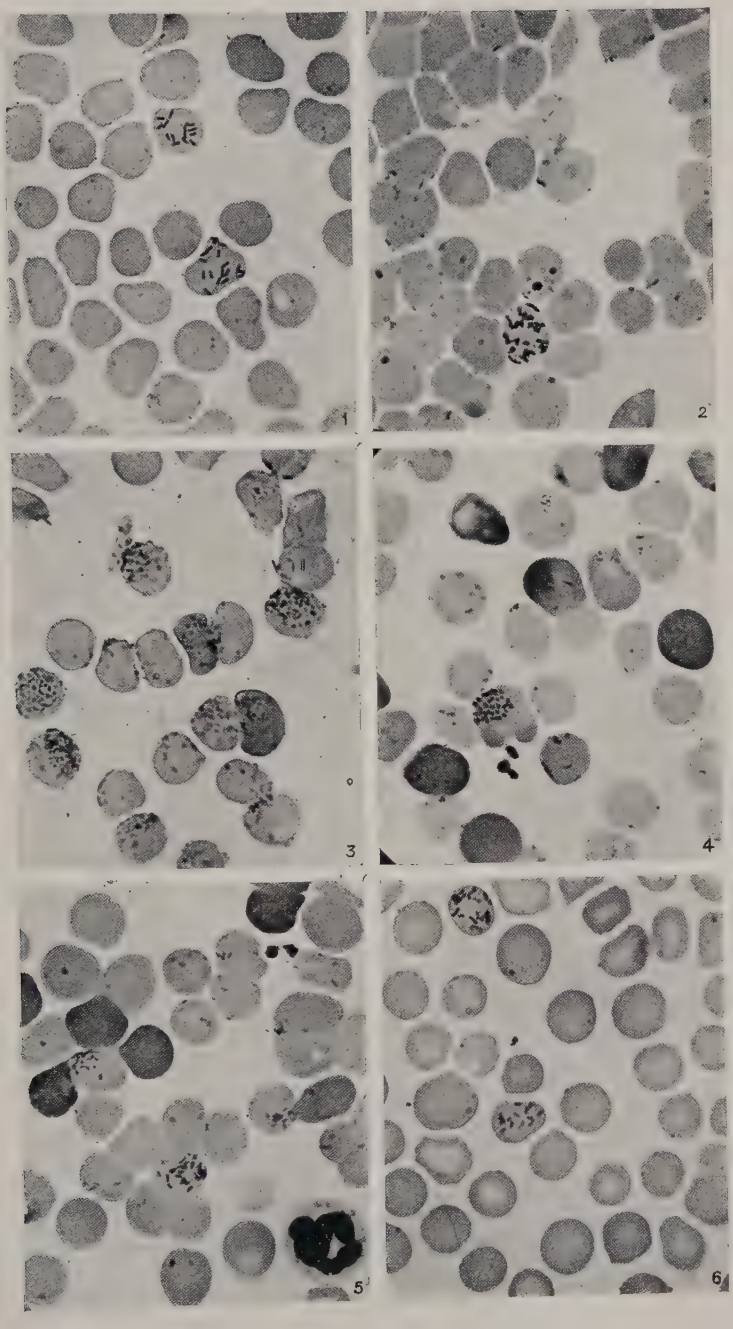
Fig. 2. — Rat splénectomisé N° 7. 102^e^ jour. *Grahamella* et *Bartonella*.

Fig. 3. — Souris striée splénectomisée N° 3. 24^e^ jour. Forte bartonellose à « cocco-bacilles. »

Fig. 4. — Rat splénectomisé N° 13. 28^e^ jour. Bartonellose variée. « Cocco-bacilles. »

Fig. 5. — Même rat et même jour, mais un autre champ microscopique du même frottis. Bartonellose variée. Un globule avec *Grahamella*.

Fig. 6. — Rat splénectomisé N° 7. 46^e^ jour. *Grahamella*. Corps de Jolly. Faible bartonellose « à points ».


1
2
3
4
5
6

RECHERCHES SUR LES CHAMPIGNONS PRODUISANT DES ALTÉRATIONS DANS LES ŒUFS DESTINÉS A LA CONSOMMATION

Par M. BAEZA (1)

Sur le conseil du professeur Brumpt, j'ai examiné systématiquement plusieurs lots d'œufs altérés provenant des Halles centrales de Paris et saisis par l'inspection vétérinaire. J'ai étudié ainsi 250 œufs, dans le but de rechercher les relations pouvant exister entre ces altérations et la présence de champignons parasites, notamment du genre *Sporotrichum*, qui, d'après J. Csontos (2) (1927), se rencontreraient dans 20 à 50 p. 100 des œufs altérés en Hongrie (3).

Voici la technique que j'ai suivie pour effectuer cet examen :

1° Examen de chaque œuf par lumière transmise devant une lampe de forte intensité (lampe de Stiassnie pour éclairage à fond noir) de manière à marquer sur la coquille la place des taches. Pour chaque œuf, j'ai tracé un croquis et rédigé une description de toutes les particularités observées.

2° Au niveau de la tache la plus caractéristique, j'ai lavé la coquille à l'alcool, je l'ai flambée très délicatement, puis j'ai pratiqué, avec une pince fine, une petite ouverture, à travers laquelle j'ai prélevé, avec le fil à ensemencer, une particule d'œuf altéré. Avec cette prise, j'ai ensemencé en 4 ou 5 points un tube de gélose peptonée, glycosée à 2 p. 100.

3° Une autre particule d'œuf altéré était prélevée avec le fil, dissociée sur une lame avec les aiguilles et montée entre lame et lamelle dans une goutte de gomme au chloral additionnée de bleu coton.

(1) Traduit de l'espagnol par le Dr Maurice Langeron.

(2) Csontos (J.). — La sporotrichose des œufs. *Kozlemenyek ar oszchasoulito elet is kortun*, Karebol, XX, 1927, p. 160. Analysé dans *Bull. Inst. Pasteur*, XXVI, 1928, p. 457.

(3) Les altérations des œufs ont fait l'objet, il y a 41 ans, d'un travail fondamental : Artault (S.). — *Recherches bactériologiques, mycologiques, zoologiques et médicales sur l'œuf de poule et ses agents d'infection*. Thèse Fac. méd., Paris, 1893.

Annales de Parasitologie, t. XII, n° 6. — 1er novembre 1934, p. 543-550.

4° Ouverture complète de l'œuf pour en observer toutes les altérations et compléter les notes prises lors de l'examen en lumière transmise.

5° Examen de la préparation faite avec le matériel frais, revue de l'observation. On place enfin le tube ensemencé à l'étuve à 37°.

Les œufs que j'ai ainsi examinés étaient de provenance très variée : France, Yougoslavie, Roumanie, Pologne, Danemark. Ils ont présenté les caractères suivants :

I. A la simple *inspection par transparence*, devant la lampe, on pouvait distinguer trois types fondamentaux d'œufs altérés.

A. Œufs présentant des *taches* en général *petites, nombreuses*, noires, arrondies, à contours nets (A, fig.). Quelquefois, ces taches étaient confluentes, de manière à former une tache plus grande, à contour festonné.

B. Œufs présentant généralement *une seule tache*, grande, à contour diffus, moins nette que les précédentes (B, fig.). Je crois que la raison pour laquelle les taches de ce type sont toujours grandes est que, lorsqu'elles sont petites, elles passent inaperçues à cause de leur peu de contraste.

C. Œufs plus ou moins complètement et *uniformément opaques* (C, fig.).

Il y a, en outre, des œufs qu'il est difficile de ranger dans un de ces trois groupes, mais ils sont peu nombreux et la séparation peut être effectuée dans 80 p. 100 des cas.

II. A ces trois types d'altérations, reconnaissables à l'examen externe, par transparence, correspondent trois types qui apparaissent à l'*examen du contenu de l'œuf*, après ouverture.

A. Œufs présentant, adhérant à la coquille, de *petites zones* gélatino-filamenteuses, de couleur vert grisâtre plus ou moins foncé. Dans ces taches, on observe un mycélium. Elles occupent les places marquées lors de l'examen par transparence, le reste de l'œuf étant inaltéré.

B. Œufs présentant, adhérant à la coquille, une *vaste zone* gélatineuse, de couleur gris clair, tirant souvent sur le rougeâtre. Le reste de l'œuf est inaltéré. Cette zone est toujours un peu plus étendue que les limites observées par transparence.

C. Œufs *putréfiés*, avec blanc et jaune troubles, formant un liquide jaunâtre, grumeleux. Au moment de la piqûre, il s'échappe des gaz sous pression, d'odeur presque toujours sulfhydrique. Dans ces œufs, on ne peut indiquer aucune zone caractéristique, l'altération est uniforme.

III. Ces trois types d'altération se retrouvent très distincts à l'*examen microscopique*.

Dans les types A et B, on trouve toujours le mycélium d'un champignon. Dans le type C, il n'y a pas de mycélium, mais seulement une altération d'origine bactérienne.

On peut donc affirmer que les champignons se développent à l'intérieur de l'œuf sans produire sa décomposition. Leur croissance se produit toujours sous la forme d'un foyer qui s'irradie à partir du point d'inoculation. Au contraire, les bactéries diffusent dans la masse de l'œuf, l'envahissent complètement et produisent sa putréfaction.

Dans les œufs des types A et B, le mycélium ne présente aucun appareil sporifère qui puisse permettre d'en faire la détermination. Dans le cas des taches noires circonscrites (type A), il s'agit de filaments de couleur foncée, très cloisonnés, à paroi épaisse. Dans les grandes taches diffuses du type B, le mycélium est plus fin, plus transparent et moins cloisonné.

Dans certains cas (7 sur 250), on peut reconnaître le groupe auquel appartient le champignon parasite par le seul examen de la préparation extemporanée. Dans deux cas, il s'agissait d'un *Hormiscium* et dans un cas, d'un *Zygodesmus*. Dans ces trois cas, le champignon était complètement plongé dans le blanc de l'œuf. Dans quatre autres cas, il s'agissait d'infections mixtes par *Penicillium*, *Hormodendron* et *Alternaria*. Dans ces quatre derniers cas, les œufs étaient extraordinairement desséchés par des fissures invisibles. Les champignons s'étaient développés à la limite du contenu desséché et de la grande chambre à air.

Une fois cultivés, les œufs du groupe A donnent des colonies vert foncé ou gris noirâtre, ceux du groupe B, des colonies blanches ou légèrement colorées en rouge ou en jaune. Ceux du groupe C donnent des colonies bactériennes. Comme ces dernières ne faisaient pas l'objet de nos recherches, je me suis contenté de signaler leur présence.

En ce qui concerne les champignons, je n'ai rencontré aucun *Sporotrichum*, genre dont la recherche était pourtant le but de ce travail. 30 p. 100 des champignons visibles à l'examen direct ne se développent pas à 37°. 70 p. 100 peuvent vivre à 37°, mais se développent pauvrement, ils ne supportent pas la température de 40°, mais, au contraire, prospèrent à la température du laboratoire. La plupart de ces derniers appartiennent à des groupes abondamment répandus comme saprophytes dans le milieu extérieur et non considérés jusqu'ici comme pathogènes, au moins pour les animaux à

sang chaud. Je suis donc porté à les regarder comme des saprophytes vulgaires, sans nier pour cela la possibilité qu'un champignon pathogène puisse se rencontrer dans un œuf.

Voici le résumé des résultats de mes ensemencements :

- Groupe C, 54 œufs (bactéries) (C. fig.)
  - donnant des cultures à 37° : 54
    - 46 cultures bactériennes pures
    - et 8 cultures bactériennes associées à un *Fusarium*.
- Groupe A œufs avec petites taches noires et nettes 96 (A. fig.)
  - Ne végétant pas à 37° : 39.
  - Donnant des cultures à 37° : 39
    - *Hormodendron* 20.
    - *Cladosporium* 7.
    - *Alternaria* 10.
    - *Stemphylium* 4.
    - *Penicillum* 6.
    - *Chætomium* 4.
    - *Hormodendron* avec bactéries 2.
    - *Cladosporium* avec bactéries 3.
    - *Penicillium* avec bactéries 1.
- Groupe B œufs avec grande tache diffuse, unique : 88 (B. fig.)
  - Ne végétant pas à 37° : 26.
  - Donnant des cultures à 37° : 62
    - *Fusarium* 48.
    - *Cephalosporium* 5.
    - *Tilachlidium* 1.
    - *Myceliophthora* 1.
    - *Zygodesmus* avec bactéries 1.
    - *Fusarium* avec bactéries 6.

Pour faire la contre-épreuve des cultures et pour m'assurer que les champignons cultivés provenaient bien des œufs infectés et non de contaminations accidentelles des milieux de culture, j'ai inoculé 11 œufs frais, récemment pondus, avec un nombre égal de champignons représentant chacun un des principaux types obtenus en culture. Voici les noms de ces types : *Hormodendron*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Chætomium*, *Fusarium* rouge, *Fusarium* jaune, *Cephalosporium*, *Tilachlidium*, *Myceliophthora*, *Zygodesmus* et une bactérie.

Dans chaque œuf inoculé, j'ai vu se reproduire l'aspect et le mode d'altération d'où avait été isolé le champignon. Les taches noires des œufs du groupe A étaient visibles au quatrième jour et les autres au huitième (les œufs avaient été placés à l'étuve à 25-27°).

Pour l'inoculation des œufs, j'ai employé la technique suivante :

1° Pour chaque champignon à inoculer, faire une suspension de spores dans un petit tube à hémolyse.

2° L'œuf à inoculer est percé au gros pôle, en donnant des coups secs et légers au moyen d'une fine pince à dissection. On doit obtenir un orifice punctiforme qui n'intéresse que la portion calcaire de la coquille (D, *o*, fig.).

3° Avec une effilure de pipette très fine, aspirer quelques gouttes

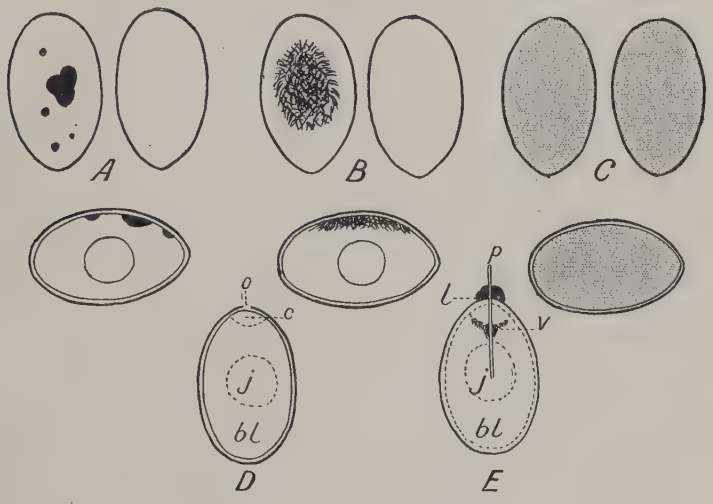


Fig. — A, œufs du groupe A, à nombreuses taches petites et noires. B, œufs du groupe B, à grande tache diffuse. C, œufs putréfiés par les bactéries, chacune des figures représente, en haut l'œuf miré sur ses deux faces, en bas la coupe schématique sagittale de l'œuf). D, œuf prêt à être ensemencé : *j*, jaune ; *bl*, blanc ; *c*, chambre à air; *o*, orifice obtenu par perforation. *E*, coupe schématique de l'œuf ensemencé : *j*, jaune ; *bl*, blanc ; *p*, pipette d'ensemencement ; *v*, colonie du champignon *l*, lut obturant l'orifice et maintenant en place la pipette.

de la suspension des spores et flamber très légèrement la pointe de la pipette pour éliminer les spores qui peuvent adhérer à la paroi externe.

4° Plonger verticalement la pipette dans l'œuf jusqu'au jaune et insuffler une goutte de l'émulsion de spores. Immédiatement et en ayant soin que la pipette ne bascule pas, couper sa partie externe et sceller avec la veilleuse du bec de gaz l'orifice de la partie qui dépasse l'œuf (E, fig.).

5° Sceller le pourtour de l'orifice avec du lut de du Noyer à la lanoline ; mettre l'œuf avec la pipette à l'étuve à 25°.

Résultats. — Les résultats de ce travail sont négatifs en ce qui concerne les œufs comme réservoirs *habituels* de champignons pathogènes pouvant causer l'apparition de maladies. Pourtant, le fait de la présence de champignons à l'intérieur d'un œuf pose le problème de leur mode de pénétration.

Sans nier la possibilité que, dans des circonstances anormales, un champignon puisse pénétrer dans l'œuf pendant qu'il est encore dans l'ovaire, comme l'admettait Gayon (1) en 1875, je ne crois pas que, normalement, les choses se passent ainsi, ni qu'habituellement, l'œuf s'infecte au niveau de l'oviducte. La contamination se produit généralement après la ponte.

Voici les raisons qui plaident en faveur de cette manière de voir :

1° Les champignons trouvés dans les œufs ne se développent pas à 40° qui est la température de la poule.

2° En admettant que le champignon pénètre dans l'œuf avant la ponte, soit au moment du coït, comme l'admettent Carles et Réaumur (2), soit par suite de quelque autre cause, la végétation commencerait immédiatement et les œufs contaminés seraient inutilisables avant que 15 jours se soient écoulés depuis la ponte, surtout dans les pays chauds, ce qui ne se produit pas.

Nous avons reconnu, dans nos expériences d'inoculation à l'étuve à 25-27°, qu'ils sont inutilisables en 4 à 7 jours. Les œufs altérés sont donc les œufs anciens.

3° Les œufs fissurés (à fissures invisibles) étaient tous infectés le long de la fissure et cette infection ne différait en rien de celle qu'on observe dans les œufs non fissurés.

4° Le champignon est toujours à la surface de l'œuf, contre la coquille, et jamais au centre de l'œuf. Dans les œufs que nous avons inoculés expérimentalement, même quand l'inoculation était profonde, les colonies étaient superficielles, mais non adhérentes à la coquille comme dans l'infection naturelle. On comprend que les colonies soient superficielles (en dehors du fait que le jaune de l'œuf ne paraît pas être un bon milieu de culture pour les champignons, tant par sa composition que parce qu'il est à l'abri de l'air) parce qu'en injectant la goutte d'émulsion de spores, faute de place au centre, cette goutte remonte le long de la pipette jusqu'à la chambre à air, et c'est là que la germination commence.

(1) U. Gayon. — *Altération spontanée des œufs.* Thèse Fac. Sc., Paris, 1875 (cité d'après Artault).

(2) Réaumur. — *Art de faire éclore et d'élever en toute saison des oiseaux domestiques,* I, 1751, p. 253 (cité d'après Artault).

5° Les œufs salis ou pondus sur de la paille humide s'altèrent plus rapidement que les œufs propres conservés dans de bonnes conditions (Cartier). Ces derniers se dessèchent au lieu de pourrir. D'autre part, la conservation peut être facilitée en renforçant la coquille avec du lait de chaux.

6° 90 p. 100 des œufs sont mycologiquement stériles au moment où ils sont pondus, comme le montrent les travaux de Maurer, Mason, Genkis, Normand, Hendrickson, Pennington. La possibilité de la pénétration de moisissures venant de l'extérieur est établie depuis Réaumur.

Le mécanisme de l'infection est probablement le suivant :

Les spores ou les filaments de champignons arrivent sur la coque de l'œuf avec les poussières atmosphériques et surtout par l'intermédiaire de la paille humide et des déjections qui y adhèrent. Ces éléments mycéliens rencontrent une première barrière dans l'espèce de vernis qui couvre la coque calcaire et qui est détruit par l'humidité (on voit là un des motifs de l'importance de ce facteur) ; une seconde barrière est constituée par la coquille calcaire elle-même. Mais cette coquille présente un grand nombre de points faibles, de véritables pores, comme on peut le voir en mirant l'œuf, c'est-à-dire en l'éclairant avec une forte lumière transmise.

Une spore, venant à être déposée sur un de ces pores, germe avec difficulté si le milieu ambiant est sec et avec facilité si ce milieu est humide et si la température est favorable. Au moment de la germination, le tube mycélien s'insinue dans un pore et arrive au contact de la partie nutritive de l'œuf sur laquelle il continue à se développer. Beaucoup de spores échouent certainement dans cette tentative ; mais comme elles sont très nombreuses, surtout si l'œuf est sale, quelques-unes parviennent à passer. Même si les fissures sont imperceptibles, elles suffisent à assurer la pénétration des germes, de même que les coquilles minces opposent une moindre résistance à leur entrée.

Le vieillissement des œufs favorise aussi la pénétration des germes, parce que, dans la chambre à air qui se forme par suite de l'évaporation de l'eau, la pression augmente lorsque la température monte (on sait que les gaz sont très dilatables), et le gaz s'échappe.

Par contre, lorsque l'œuf se refroidit, sa pression intérieure diminue et il se produit à son intérieur un vide que l'air extérieur tend à combler ; il s'établit ainsi un courant d'air qui facilite certainement la pénétration des spores. Les effets de la chambre à air sont d'autant plus énergiques que cette chambre est plus grande.

Résumé

1. L'examen de 250 œufs, saisis par le service vétérinaire des Halles de Paris, a été négatif en ce qui concerne la présence de champignons des genres *Sporotrichum* ou *Rhinocladium*.

2. Parmi les œufs présentant des altérations, on peut distinguer trois catégories :

A. Œufs avec taches foncées, petites, nombreuses et très nettes, produites par des champignons à thalle fuligineux.

B. Œufs avec une seule grande tache diffuse, produite par des champignons à thalle incolore ou de couleur claire.

C. Œufs putréfiés, à contenu trouble homogène, la putréfaction étant produite par des bactéries.

3. Les altérations des catégories A et B ont pu être reproduites expérimentalement, en inoculant des œufs frais avec les champignons isolés de ces deux catégories.

4. Cette étude expérimentale, ainsi que la disposition des taches, montrent que les œufs doivent être infectés après avoir été pondus, lorsqu'ils sont souillés de déjections de poules ou lorsqu'ils sont en contact avec de la paille humide.

5. L'infection avant la ponte paraît devoir être exceptionnelle, car aucun des champignons que nous avons isolés ne peut se développer à 40°, c'est-à-dire à la température normale de la poule. Sur 184 souches, 119 seulement peuvent vivre à 37°.

Section de mycologie du Laboratoire de parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris (chef de service : Dr M. Langeron).

REVUE CRITIQUE

SUR QUELQUES *BRACHYLÆMUS* DE LA FAUNE FRANÇAISE RÉCOLTÉS PRINCIPALEMENT A RICHELIEU (INDRE-ET-LOIRE)

Par **Robert-Ph. DOLLFUS**

Je n'ai pas l'intention de présenter une révision des *Brachylæmus*. Au cours de ces dix dernières années, plusieurs révisions, plus ou moins heureuses, ont été publiées par Georges Witenberg (1925) (1), Helena Werby (1928), D. Sinitsin (1931) (2) et je ne pense pas que, sans une expérimentation très large et sans un matériel de comparaison très considérable, il soit possible d'obtenir sur la morphologie des *Brachylæmus* des renseignements assez précis pour délimiter les espèces et fixer la systématique.

Je me limiterai donc, pour le présent, après avoir rappelé l'acception du genre, à donner la description de quelques *Brachylæmus* que j'ai observés et à attirer l'attention sur les recherches trop souvent ignorées, publiées en 1843 et 1845 par Félix Dujardin. Je terminerai par une liste, avec répartition géographique, des *Brachy-*

(1) Les nombreuses erreurs matérielles que l'on trouve dans la publication de Witenberg résultent d'une part d'une interprétation un peu hâtive (par exemple lorsque Witenberg dit avoir vu chez un *Harmostomum* un receptaculum seminis !), d'autre part du manque de documentation. Il est certain que Witenberg n'a eu sous les yeux qu'un petit nombre des ouvrages, descriptions, figures, auxquels il renvoie, c'est pourquoi il a été insuffisamment renseigné sur plusieurs espèces et a donné un grand nombre de références bibliographiques erronées ou incomplètes.

(2) Des publications de D. Sinitsin, je pense qu'il est préférable, actuellement, de retenir seulement les faits positifs qu'il a observés lui-même, sans essayer de discuter les considérations philosophiques qui les accompagnent. Pour plus de clarté, je n'adopterai pas la terminologie personnelle de Sinitsin, mais celle généralement en usage. Par exemple, je continuerai à employer l'appellation « glande de Mehlis » et non pas « glande à albumine ». E. W. Price (1932, p. 84) nous prévient que, après vérification, c'est la glande de Mehlis que Sinitsin a appelée « albumin gland » ; il me semble que c'était évident *a priori*.

Annales de Parasitologie, t. XII, n° 6. — 1er novembre 1934, p. 551-575.

læmus et de leurs hôtes ; de cette liste, j'ai éliminé, après vérification, les références qui ne fournissent aucun renseignement original, écologique, descriptif ou critique, ou aucune donnée utilisable.

Sommaire

1. Acception du genre *Brachylæmus* et de la famille des *Brachylæmidæ*.
2. *Brachylæmus arcuatus* Dujardin.
3. Les *Brachylæmus* de musaraignes.
4. *Brachylæmus erinacei* Emile Blanchard.
5. Métacercaire de *Brachylæmus* chez *Helicella ericetorum* (O.F.M.).
6. Liste des *Brachylæmus*, hôtes et répartition géographique.
7. Bibliographie.

1. Acception du genre *Brachylæmus* et de la famille des *Brachylæmidæ*

Après démembrement et diverses éliminations, le genre *Brachylæmus*, proprement dit se trouve réduit à la 2e section établie pour ce genre par Dujardin en 1843 (p. 339-340), qui correspond à la 2e section du sous-genre *Brachylæmus*, de 1845 (p. 407).

Le type est *advena* Duj. 1843 = *migrans* Duj. 1845 (1).

Heterolope Looss 1899 et *Harmostomum* Braun 1899 sont exactement synonymes,

La famille des *Brachylæmidæ* Ch. Joyeux (1930 p. 358) telle que je la conçois, n'est pas l'équivalent de toute celle des *Harmostomidæ* Odhner (1912, p. 54-55), mais seulement d'une petite partie de celle-ci. Odhner divisait les *Harmostomidæ* en :

Sous-famille des *Harmostominæ*, avec les genres *Harmostomum*, *Ityogonimus*, *Glaphyrostomum*, *Scaphiostomum*, *Urogonimus*, *Urotocus*.

Sous-famille des *Liolopinæ*, avec les genres *Liolope*, *Helicotrema*, *Hapalotrema*.

Plus tard, Odhner (1927, p. 7, note) ajouta aux Harmostominés le g. *Hasstilesia* et indiqua, en même temps, qu'*Urorygma* était à placer immédiatement à côté d'*Urogonimus*.

Dans le système que j'ai adopté, la famille des *Brachylæmidæ* se divise en :

(1) Stiles et Hassall (1898, p. 83-84) ont clairement exposé que *B. advena* Duj. devait rester le type du genre. En reprenant *Brachylæmus*, d'accord avec Joyeux, nous n'avons fait que suivre la suggestion de Stiles et Hassall. (Voir Ch. Joyeux et H. Foley, 1930, p. 357-358 ; R.-Ph. Dollfus, 1931, p. 374).

1. Sous-famille des *Brachylæminæ* [= *Heterolopinæ* Looss (1899, p. 653, 655) = *Harmostominæ* Looss (1900, p. 605)], avec les genres :

Brachylæmus Dujardin 1843 [= *Heterolope* Looss (1899, p. 651-652) = *Harmostomum* Braun (1899, p. 492)], *Entosiphonus* Sinitsin 1931, *Glaphyrostomum* Braun 1901, *Ityogonimus* Lühe 1899 [= *Dolichosomum* Looss 1899], *Scaphiostomum* Braun 1901, *Ectosiphonus* Sinitsin 1931.

2. Sous-famille des *Hasstilesiinæ* M.-C. Hall 1916 (syn. *Hasstilesiidæ* M.-C. Hall 1916) avec *Hasstilesia* M.-C. Hall 1916.

De la famille des *Brachylæmidæ*, je sépare, comme famille, les *Leucochloridiidæ* (= sous-famille des *Urogoniminæ* Looss 1899 = *Leucochloridiinæ* F. Poche 1907), avec les genres : *Leucochloridium* Carus 1835 [= *Urogonimus* Monticelli 1888], *Urotocus* Looss 1899, *Urorygma* Braun 1902 (et, dubitativement, peut-être dans une sous-famille séparée, *Panopistus* Sinitsin 1931).

J'éloigne complètement la famille des *Liolopidæ* R.-Ph. Dollfus 1934, où je distingue deux sous-familles :

1. *Liolopinæ* Odhner (1912, p. 55-56) avec : *Liolope* Cohn 1902 (1), *Harmotrema* Nicoll 1914 (2) et, au moins provisoirement, *Helicotrema* Odhner 1912. Bien entendu, je rejette catégoriquement de cette sous-famille *Hapalotrema* Looss 1899, d'accord en cela avec H.-B. Ward (1921, p. 127) et H. Stunkard (1921, p. 4 : in fam. *Spirorchiidæ* G.-A. Mc Callum (= *Proparorchiidæ* H.-B. Ward), sous-famille *Hapalotremine* Stunkard 1921).

2. *Moreauiinæ* S.-J. Johnston 1915, avec le genre *Moreauia* S.-J. Johnston 1915.

*
**

Dans *Brachylæmus*, je n'ai pas distingué de sous-genres. Le genre *Postharmostomum* Witenberg (in Skrjabine 1923), même ramené au rang de sous-genre par Witenberg (1925, p. 210, 212), me paraît fondé sur des caractères fragiles et arbitraires ; divers individus de la même espèce peuvent être rapportés les uns au premier sous-

(1) L. Cohn (1902, p. 880) avait placé *Liolope* dans les *Harmostominæ*.

(2) J'ai assigné au genre *Harmotrema* cette position systématique après étude d'*H. infecundum* Nicoll, dont j'ai examiné *in vivo* l'appareil excréteur, grâce à mon regretté collègue et ami Jean Thomas, qui me rapporta d'Afrique équatoriale un *Graya Smithi* Leach, dans l'intestin duquel j'ai trouvé une centaine d'individus de ce distome.

La sous-famille des *Harmotrematinæ* Yamaguti (1933, p. 90), que Yamaguti avait créée en l'admettant dans la famille des « *Clinostomidæ* Lühe 1901 », tout en reconnaissant l'existence de différences fondamentales entre les *Harmotrema* et les *Clinostomatidæ*, est donc à réunir à la sous-famille des *Liolopinæ* (T. Odhner 1912), emendata.

genre, les autres au second, ou même présenter des caractères appartenant en partie au premier, en partie au second.

En principe, le sous-genre *Harmostomum* serait caractérisé par : la cavité en forme de fente longitudinale de la ventouse orale, la direction rectiligne des cæcums intestinaux, l'emplacement du pore génital au niveau du bord antérieur du testicule antérieur, la disposition irrégulière des sinuosités utérines ; le sous-genre *Postharmostomum* par : la cavité arrondie ou ovale de la ventouse orale, la forme sinueuse des cæcums intestinaux, l'emplacement du pore génital en arrière du niveau du bord antérieur du testicule antérieur, la disposition régulière du trajet utérin, se ramenant à une branche ascendante et une descendante, dirigées toutes deux suivant l'axe longitudinal du corps et émettant transversalement des boucles revenant à l'axe longitudinal.

Déjà Helena-J. Werby (1928, p. 76) remarqua que certains criteriums invoqués par Witenberg n'étaient pas concluants et résultaient probablement de différences individuelles ou de l'état plus ou moins avancé de la maturité génitale. Ainsi, d'après les sinuosités des cæcums, *H. pellucidum* H.-J. Werby pourrait être attribué aussi bien à *Harmostomum* qu'à *Postharmostomum* ; les cæcums sont rectilignes chez les immatures et très sinueux chez les individus bourrés d'œufs. L'emplacement du pore génital n'est pas non plus tout à fait fixe : chez les *pellucidum* jeunes, il est en arrière du bord antérieur du testicule antérieur ; chez les âgés, il est au niveau du bord antérieur du testicule antérieur.

Ch. Joyeux et Ed. Houdemer (1928, p. 51, fig. 13) ont montré que, chez les exemplaires rapportés par eux à *commutatum* et par Witenberg à *gallinum* (*Postharmostomum*), le pore génital était tantôt un peu en avant, tantôt au même niveau ou même en arrière (latéralement) du bord antérieur du testicule antérieur.

Le criterium du niveau du pore génital n'est pas meilleur que les autres pour justifier le sous-genre *Postharmostomum*.

2. *Brachylæmus arcuatus* Dujardin 1845 (fig. 1-3)

(Fig. 1-3)

Sous le nom de « Brachylaime du geai », F. Dujardin (1843, p. 340) a mentionné une espèce du genre *Brachylæmus*, à œufs longs de 32 µ, qu'il avait trouvée chez *Garrulus glandarius* L.

Ce *Brachylæmus* est décrit comme *Dist.* (*Brachyl.*) *arcuatum* Dujardin (1845, p. 387, 410-411) en raison de son corps « recourbé en arc » ; Dujardin l'a trouvé six fois à Rennes, en disséquant dix-neuf geais.

Ce *Brachylæmus* a été cité, d'après Dujardin seulement, par Gurlt (1845, p. 253), Diesing (1850, p. 389), Cobbold (1860, p. 15), Stossich (1892, p. 151), Looss (1899, p. 703). Max Braun (1901, p. 341), à propos du genre *Harmostomum*, a rappelé que Dujardin avait placé *Dist. arcuatum* dans le sous-genre *Brachylæmus*, mais que cette espèce n'avait pas été l'objet, depuis lors, d'une nouvelle étude.

L. Hausmann (1899, p. 448, 450, 452) a signalé cette espèce non seulement chez *Garrulus glandarius* L. (un à quinze spécimens par geai) à Bâle et à Fribourg-en-Brisgau, mais encore chez *Corvus corone* L., hôte nouveau, à Fribourg-en-Brisgau.

Kurt Wolffhügel (1900, p. 9, 24, 37, 38, 39, 40, 41, 42) a donné une liste de ses récoltes de *D. arcuatum* Duj. chez les *Garrulus glandarius* L. de Fribourg-en-Brisgau et de Bâle, il en obtint plus de 70 exemplaires et un seul chez un *Corvus corone* L. de Fribourg-en-Brisgau.

Malheureusement, ni L. Hausmann, ni Kurt Wolffhügel n'ont publié de description, malgré leur abondant matériel.

Rappelons que G. Witenberg (1925, p. 217) a considéré *Dist. arcuatum* Duj. comme *species dubia !*

W. Nicoll (1823, p. 169, 173) l'avait mentionné parmi les « unclassified Distomes ».

A Richelieu (Indre-et-Loire), chez des *Garrulus glandarius* L., j'ai retrouvé *Brachylæmus arcuatus* Duj., 5 fois, au cours des mois de juillet et août 1932 et 1933 ; dans un cas il y avait près de 30 spécimens ; deux fois il n'y en avait qu'un seul. Je n'ai pas vu d'épines cuticulaires, peut-être étaient-elles tombées ; Dujardin en a vu nettement sur le vivant.

La longueur et la largeur du corps varient du simple au double selon l'état d'extension ou de contraction ; en extension, la longueur dépasse rarement 4 mm. Pour un individu long de 2 mm., 95 en extension, la largeur était 0,45, sur le vivant ; pour un autre, mesuré après fixation, la longueur était 2,49, la largeur 0,5. Un troisième individu, fixé un peu contracté, était long de 1,84, large de 0,7. A côté d'individus à maturité, j'ai trouvé des immatures plus petits ; l'un d'eux, légèrement contracté, était long de 0,82, large de 0,43.

Lorsque le corps n'est ni en extension ni en contraction, sa forme est allongée, presque linéaire, un peu déprimée et arquée par rapport au plan frontal.

La ventouse orale est globuleuse ou ovoïde, sa forme varie comme celle de son ouverture, avec la contraction, mais souvent sa cavité est en fente longitudinale. La ventouse ventrale est ronde ou ovale (vue de face), selon la contraction, avec une ouverture très variable, de circulaire à triangulaire.

Le diamètre moyen des ventouses est presque le même ; toutefois, en mesurant de nombreux individus, j'ai généralement trouvé, pour le diamètre moyen de la ventouse orale, un chiffre dépassant légèrement celui du diamètre moyen de la ventouse ventrale.

Fig. 1. — *Brachylæmus arcuatus* Dujardin. Intestin de *Garrulus glandarius* L. Richelieu (Indre-et-Loire). *Ipse legi*, 6-8-1932. Préparation *in toto*.

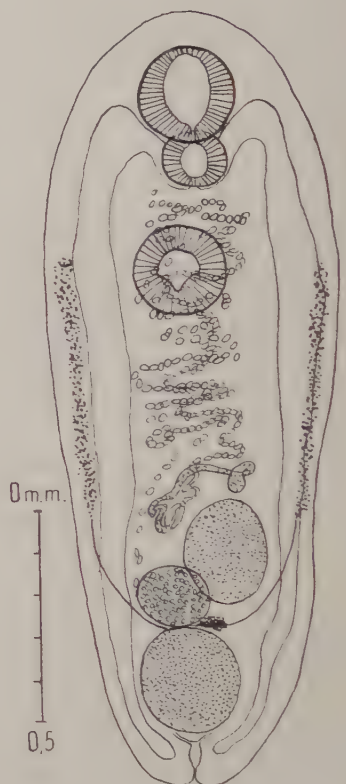


Fig. 2. — *Brachylæmus arcuatus* Duj., même provenance que pour la fig. 1, 13-7-1932.

Si, au lieu de considérer le diamètre moyen, on considère le diamètre transversal, on trouve presque toujours, pour la ventouse ventrale, un chiffre supérieur à celui de la ventouse orale, cela tient au fait que la ventouse orale est plus souvent ovoïde longitudinalement et la ventrale ovoïde transversalement.

Pour un spécimen long de 2,95, large de 0,45 sur le vivant, la ventouse orale mesurait environ 0,25 sur 0,21 et la ventrale environ 0,24 ; dans ce cas, le diamètre moyen de la ventouse orale était légèrement inférieur à celui de la ventrale, comme dans la description de Dujardin, mais mes autres mesures, portant sur des spécimens fixés, m'ont toutes donné une petite différence en faveur de la ventouse orale ; pour un exemplaire, long de 2,49, large de 0,5, la ventouse orale mesurait 0,254 sur 0,210 (diamètre moyen 0,232) et la ventouse ventrale 0,195 sur 0,217 (diamètre moyen 0,206) ; pour un deuxième, long de 1,84, large de 0,73, le diamè-

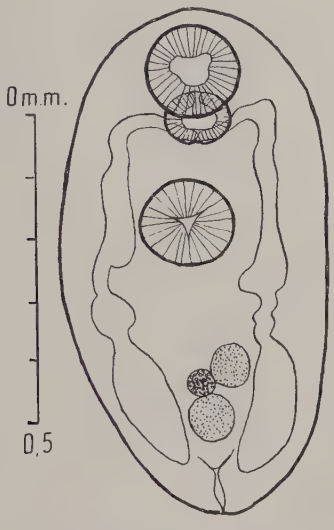


Fig. 3. — *Brachylæmus arcuatus* Duj., même provenance que pour la fig. 1. 13-7-1932. Individu très jeune.

tre de la ventouse orale était 0,22, celui de la ventrale 0,21 ; pour un immature long de 0,82, large de 0,43, le diamètre de la ventouse orale était 0,160 sur 0,140 (0,150), celui de la ventrale 0,135 sur 0,153 (0,144).

Un prépharynx très court était visible seulement chez les spécimens en extension complète, de même qu'un rudiment d'œsophage ; le pharynx, globuleux ou ovoïde longitudinalement, ou ovoïde transversalement selon les cas, avait un diamètre moyen de 0,130 à 0,150 ; chez les petits spécimens immatures il ne dépassait pas 90-95 μ, environ.

Le trajet des cæcums était direct, ou presque direct, chez la plupart des individus ; cependant plusieurs présentaient des cæcums avec, çà et là, des dilatations et constrictions irrégulières et même des sortes de boursouflures qui, dans certains cas, pouvaient donner l'impression de corps indépendants isolés dans le parenchyme. G. Witenberg (1925, p. 200, 201, pl. I, fig. 5), décrivant son « *Harmostomum Nicolli* G. Wit. », a désigné

sous le nom de « Ovalkörper » de semblables diverticules accidentels de l'intestin (1).

Les testicules et l'ovaire étaient globuleux à bords entiers, le pore génital était situé au niveau du bord antérieur du testicule antérieur ou légèrement en arrière de ce niveau. Les vitellogènes atteignaient antérieurement le niveau du bord antérieur de l'acetabulum ou tout au moins le niveau du milieu de l'acetabulum et s'étendaient postérieurement jusqu'au niveau du bord antérieur du testicule antérieur, avec de très légères variations d'un côté à l'autre du corps. L'utérus s'étendait antérieurement plus ou moins loin en avant de l'acetabulum, parfois presque jusqu'au pharynx.

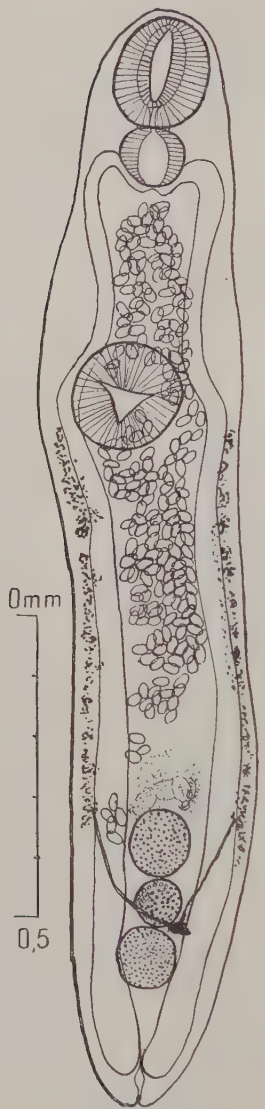


Fig. 4. — *Brachylæmus arcuatus* Dujardin. Intestin de *Turdus philomelos* Brehm, Richelieu (Indre-et-Loire). *Ipse legi* 5-8-1933. Préparation *in toto*.

Les œufs, en bon état, mesuraient en moyenne 33 µ sur 20 (par exemple environ 30 × 20, 30 × 21, 32 × 21, 34 × 20,5, 34 × 21, 34 × 22, 35 × 18, 35 × 20,5, 35 × 20, 35 × 22, etc..., le plus long mesurait 36 × 21) ; les œufs, plus petits, longs de 26 à 29 µ, étaient en mauvais état, plus ou moins déformés. Dujardin (1843, p. 340) avait indiqué 32 µ de long et ensuite (1845, p. 387, 411) 26 à 28 et jusqu'à 31 µ.

Je rapporte aussi à *Brachylæmus arcuatus* Duj., cinq individus à maturité que j'ai trouvés dans la moitié antérieure de l'intestin d'une grive *Turdus philomelos* Brehm (= *Turdus musicus* auct.), à Richelieu (Indre-et-Loire), en août 1933 (fig. 4). Je n'ai pas constaté la présence d'épines cuticulaires, mais il en existait peut-être sur le vivant.

(1) Il n'est évidemment pas possible de considérer ces constrictions et dilatations intestinales comme des caractères spécifiques et de s'appuyer sur leur présence pour créer une espèce nouvelle, c'est pourquoi je ne puis admettre comme une espèce valable « *Harmostomum inflatocœlum* » G. Witenberg (1925, p. 202-203, pl. I, fig. 2-3), de *Corvus frugilegus* L. ; son identité avec l'espèce que G. Witenberg (1925, p. 195-200, pl. I, fig. 4) a figuré comme *Harm. fuscatum* (Rud.), du même hôte, ne fait aucun doute.

La longueur du corps variait de 1,8 à 2 mm., avec une largeur de 0,3 à 0,5. Pour un individu long de 1,95, large de 0,45, la ventouse orale avait un diamètre de 0,155, l'acetabulum un diamètre de 0,165, le pharynx un diamètre de 0,088. Pour un individu long de 1,82, large de 0,33, la ventouse orale avait un diamètre moyen de 0,172 (longitud. 0,184, transvers. 0,162), l'acetabulum un diamètre de 0,183, le pharynx un diamètre moyen de 0,1 environ.

Les œufs en bon état étaient, en moyenne, longs de 32 μ, larges de 21,5 (de 30 à 34 sur 20 à 23). J'ai mesuré, par exemple : 30 × 21, 30,5 × 20, 30,5 × 20,5, 31 × 20, 31 × 21,5, 32 × 22, 32,5 × 20,5, 32,5 × 23 33 × 20,5, 34 × 20, 34 × 23.

Je n'ai pu voir que très confusément la poche du cirre, la vésicule séminale et le métraterme, mes spécimens étant un peu macérés, mais les vitellogènes, bien visibles, avaient presque le même emplacement que chez les spécimens trouvés dans les geais, ils commençaient, antérieurement, légèrement en avant du niveau du bord postérieur de l'acetabulum.

Je rappellerai que Dujardin (1845, p. 409) a trouvé, chez la même espèce de grive, à Rennes, des immatures à ventouses subégales qu'il a considérés comme très voisines de *B. migrans* Duj., sinon identiques ; peut-être s'agissait-il de jeunes *B. arcuatus* Duj. ?

B. arcuatus Duj. comporte-t-il des synonymes ? Ce nom tombe-t-il en synonymie devant un nom plus ancien et valable ? Je reste hésitant à ce sujet, faute de matériaux de comparaison, mais il est évident qu'*arcuatus* semble extrêmement voisin de *Distoma caudale* Rud. (nomem novum pro *Distoma caryocatactis* Zeder) et il est possible que divers *Brachylæmus*, qui ont été rapportés à *mesostomus* (Rud.) et à *fuscatus* (Rud.), correspondent en réalité à *arcuatus*. *Brachylæmus æqualis* Duj. n'est peut-être qu'un *arcuatus* accidentellement parvenu dans une effraye (*Tyto alba* (L.) = *Strix flammea* auct.).

3. Les *Brachylæmus* de musaraignes

Dans sa publication de décembre 1843, Félix Dujardin rapporte (p. 331-332, 338-341) qu'il a disséqué, à Rennes, des spécimens de quatre espèces de musaraignes, lui ayant fourni des distomes :

A. « *Sorex araneus* » ou « musaraigne commune, ou musette ». Sous ce nom, Dujardin, en 1843, a confondu deux espèces, qu'il a séparées en 1845. En effet, en 1843, Dujardin a mentionné, chez « *Sorex araneus* », trois espèces de distomes : « *Brachylæma advena* », « *Brachylæma*

fulvum » et un distome « plus gros, rougeâtre » aussi trouvé chez « *Sorex fodiens* » ; or, en 1845, ce « distome rougeâtre » ne figure plus parmi les parasites de « *Sorex araneus* », mais comme trouvé une fois chez « *Sorex tetragonurus* » et une fois chez « *Sorex fodiens* ».

La musaraigne musette porte actuellement le nom de *Crocidura russula* (Hermann 1780) [= *Sorex araneus* Schreber 1777, non Linné]. Donc on peut supposer que les musaraignes désignées sous le nom de « *S. araneus* » par Dujardin, étaient des *Crocidura russula* (Hermann), sauf dans un cas (celui du « distome rougeâtre »), où il s'agissait de « *Sorex tetragonurus* ». Rappelons que *Sorex tetragonurus* Hermann 1777 est actuellement rattaché à *Sorex araneus araneus* L. 1758, nec Schreber 1777.

B. « *Sorex constrictus* ». Sous ce nom, il n'est pas probable que Dujardin, en 1843, ait voulu désigner « *Sorex constrictus* Hermann in Zimmermann 1780 », qui est peut-être *Crocidura russula russula* (Hermann 1780). En effet, le « Tænia » et le « Strongle » nouveaux, mentionnés en 1843 comme particuliers à « *S. constrictus* », sont décrits en 1845 comme particuliers à « *S. tetragonurus* » (1), donc « *S. constrictus* » de 1843, correspond à une partie du « *S. tetragonurus* » de 1845.

« *S. constrictus* » n'a fourni à Dujardin (1843, p. 332, 339) qu'une seule espèce de distome, qui n'était pas le « distome rougeâtre », mais un « Brachylaime » nouveau (2), différent des deux « Brachylæmes » mentionnés plus haut. Ce « Brachylaime » nouveau, simplement mentionné en 1843, correspond donc à « *D.* (*Brachyl.*) *corrugatum* Duj. », décrit en 1845 chez « *Sorex tetragonurus* ».

C. « *Sorex leucodon* », c'est-à-dire *Crocidura leucodon* (Hermann 1780). Les « Brachylaimes » trouvés par Dujardin (1843, p. 332) chez cet hôte sont les mêmes que *B. advena* Duj. ; en effet, aucune autre espèce de distome n'a été mentionnée pour cet hôte par Dujardin.

D. « *Sorex fodiens* ou *S. daubentoni* », c'est-à-dire *Neomys fodiens* (Schreber 1777) = *Neomys daubentoni* (Erxleben 1777). Cette musaraigne a fourni à Dujardin (1843, p. 332, 339), en fait de trématodes, « le même distome rouge que le *Sorex araneus* avec un autre Brachylaime ». Le « distome rouge » est « *Dist. rubens* Duj. » qui n'a été vu par Dujardin que deux fois, c'est-à-dire une fois chez une musaraigne désignée en 1843 comme « *araneus* » et en 1845 comme « *tetragonurus* » et une fois chez une musaraigne désignée en 1843 comme en 1845 sous le nom de « *fodiens* ».

(1) Il ne peut pas y avoir d'hésitation car, d'une part, une seule espèce de « strongle » est signalée par Dujardin en 1845 chez des musaraignes, et c'est chez « *S. tetragonurus* » et, d'autre part, sur les cinq espèces de « ténias » de musaraignes décrits en 1845, une seule a pour hôte « *S. tetragonurus* ».

(2) Comme deux espèces seulement de distomes ont été trouvées par Dujardin chez « *Sorex tetragonurus* » : le « distome rougeâtre » et le « *Dist.* (*Brachyl.*) *corrugatum* » et comme il ne s'agissait pas, dans ce cas, du premier, il ne pouvait s'agir que du second.

Le « Brachylaime » qui accompagnait « *D. rubens* Duj. » a été décrit aussi dans la troisième section de Brachylaimes, sous le nom de *Distomum instabile* Duj. (en 1845, p. 412), mais comme il n'appartient pas à la même section de « Brachylaimes » que *B. advena* et *B. fulvus* et ne fait pas partie du genre *Brachylæmus* (1) pris dans son acception actuelle (qui correspond seulement à la 2e section de 1845), il n'en sera pas question ici.

Le *Brachylæmus advena* Duj. reste le type du genre, ainsi que l'ont établi Stiles et Hassall (1898, p. 83-84).

L'exemplaire type, d'après la description originale (1843, p. 340-341), mesurait environ 1 mm. 5 de long, avec une ventouse orale large de 186 μ, un acetabulum large de 162 μ, un pharynx large de 125 μ ; les spinules cuticulaires, localisées dans la région antérieure et extrêmement caduques, étaient longues de 6 μ ; les œufs étaient longs de 36 μ.

La seconde espèce : *B. fulvus* Duj. (1843, p. 340-341) était de taille plus grande, la ventouse orale était un peu plus petite que l'acetabulum (le contraire chez *advena*), ses œufs étaient longs de 28 μ.

La troisième espèce, mentionnée en 1843, n'a été décrite qu'en 1845.

En 1845, Dujardin publia à nouveau des renseignements sur les *Brachylæmus* des musaraignes de Rennes ; il avait pu examiner d'autres spécimens de musaraignes depuis la rédaction de sa publication de 1843 ; sur plusieurs points, il modifia et compléta les données publiées en 1843.

Les musaraignes de Rennes sont rapportées, dans l'Histoire naturelle des helminthes (1845), à quatre espèces :

A. « *Sorex araneus* », c'est-à-dire, apparemment, « *Sorex araneus* Schreber 1777, non Linné 1758 », appelé actuellement *Crocidura russula russula* (Hermann 1780).

Les distomes indiqués comme provenant de cet hôte sont décrits, en 1845, sous les *nomina nova :*

Distomum (*Brachylæmus*) *migrans* Duj.
Distomum (*Brachylæmus*) *migrans* var. α Duj.

Dans les descriptions de *migrans* et *migrans* α, on reconnaît celles d'*advena* et *fulvus*, mais avec beaucoup plus de détails ; toutefois, Dujardin, en 1845 (p. 408), a introduit de minimes modifications, indiquant :

(1) Dujardin, en 1843 (p. 341), a orthographié « *Brachylaima* », son nouveau genre, qui est devenu en 1845 le sous-genre « *Brachylaimus* » ; j'ai préféré écrire *Brachylæmus*, orthographe conforme aux règles de transcription et déjà corrigée en 1847 par Emile Blanchard.

pour *migrans* une longueur totale de 0,8 à 1,8 et les ventouses égales (larges de 0,14 à 0,21), alors qu'il avait écrit, en 1843 (p. 340-341) : longueur 1,5, ventouse orale plus grande que l'acetabulum (0,186 de large pour l'orale, 0,162 pour l'acetabulum) ;

pour *migrans* α que les œufs sont longs de 28 à 29 μ (alors qu'il avait écrit, en 1843 (p. 340), que les œufs étaient longs de 29 μ) et donnant ce renseignement important que l'utérus ne s'étend pas en avant de l'acetabulum.

B. « *Sorex tetragonurus* », c'est-à-dire *Sorex araneus araneus* L. 1758 [= *tetragonurus* Hermann 1780].

Les deux espèces de distomes décrits comme parasites de cette musaraigne sont : *Distomum corrugatum* Duj. (trouvé deux fois) et *D. rubens* Duj. (trouvé une fois, chez cet hôte). De ces deux espèces, la seconde (appartenant à la 3e section du sous-genre de 1845) a été éliminée du genre *Brachylæmus ;* la première en fait partie, mais Dujardin, n'ayant eu à sa disposition que des immatures, a fait précéder le nom d'un point d'interrogation, voulant vraisemblablement indiquer qu'il n'était pas certain de la validité de l'espèce, sans doute en tant qu'espèce indépendante.

Les ventouses sont égales, larges de 0,16, ou bien l'antérieure un peu plus large, le pharynx est large de 0,10, la cuticule montre des rides transversales prononcées, un peu sinueuses.

C. « *Sorex leucodon* », c'est-à-dire *Crocidura leucodon* (Hermann 1780). La seule espèce de distome trouvée chez cet hôte est désignée en 1845 sous le nom de « *Distomum* (*Brachylæmus*) *migrans* Duj. », c'est donc *Brachylæmus advena* Duj. 1843.

D. « *Sorex fodiens* », c'est-à-dire *Neomys fodiens* (Schreber 1777). Les deux espèces trouvées chez cet hôte sont désignées, en 1845, sous les noms de *Distomum rubens* Duj. et *D. instabile* Duj., dans la 3e section du sous-genre ; elles n'appartiennent pas au genre *Brachylæmus* dans son acception actuelle.

En résumé, les *Brachylæmus* de musaraignes trouvés à Rennes par Dujardin sont :

a) Deux espèces obtenues à maturité chez des musaraignes terrestres à dents blanches :

1. *B. advena* Duj. 1843 (= *migrans* Duj. 1845), chez *Crocidura russula* (Hermann) et *Crocidura leucodon* (Hermann).

2. *B. fulvus* Duj. 1843 (= *migrans* var. α Duj. 1845), chez *Crocidura russula* (Hermann).

b) Une forme d'attribution spécifique incertaine, obtenue seulement immature, chez une musaraigne terrestre à dents rouges ou brunes au bout :

3. *B. corrugatus* Duj. 1845, chez *Sorex araneus* L.

Aucun *Brachylæmus* s. str. n'a été trouvé par Dujardin dans

Neomys fodiens (Schreber), musaraigne aquatique à dents rouge-orangé au bout.

Jean-G. Baer a figuré et décrit deux *Brachylæmus* de musaraignes sous les noms suivants (1) :

1. « *Harmostomum* (*Harmostomum*) *migrans* (Dujardin 1845) » avec, comme synonymes :

« *Distomum* (*Brachylaimus*) *migrans* Dujardin 1845. »
« *Distomum* (*Brachylaimus*) *corrugatum* Dujardin 1845. »

La description donnée par J.-G. Baer (1928, p. 28-30, fig. 1), d'après deux exemplaires de la collection du laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris, provenant de *Crocidura russula russula* (Hermann) des environs de Paris, est très précise et correspond très exactement à *B. advena* Duj. 1843 [= *migrans* Duj. 1845], mais j'estime que nous sommes trop peu renseignés sur *B. corrugatus* Duj. pour le considérer comme synonoyme d'*advena-migrans*. Dujardin n'a pas indiqué de caractères bien distinctifs et il faut attendre, pour se prononcer, une nouvelle étude d'individus provenant de *Sorex araneus* L., de Rennes. Bien entendu, les plissements de la cuticule ne sont pas un caractère distinctif : ils sont simplement un effet de la contraction.

2. « *Harmostomum* (*Harmostomum*) *Dujardini* n. sp. » avec comme synonyme :

« *Distomum* (*Brachylaimus*) *migrans* var. α Dujardin 1845 ».

La description donnée par J.-G. Baer (1928, p. 31-32, fig. 2) repose sur deux adultes provenant d'un *Sorex araneus tetragonurus* Hermann, de Champéry (Valais) ; J.-G. Baer (1926, p. 32-33) a aussi examiné la métacercaire correspondante, récoltée chez *Agriolimax agrestis* (L.) au même endroit que la musaraigne.

B. Dujardini (J.-G. Baer) a, comme *B. fulvus* Duj. 1843 (= *migrans* var. α Duj. 1845), un utérus ne dépassant pas, en avant, l'acetabulum (2), mais il est possible que ce caractère existe aussi chez d'autres espèces ; *B. corrugatus* a été décrit, comme *dujardini*, avec une cuticule plissée transversalement, mais il n'y a pas lieu de donner de l'importance à ce caractère qui, dépendant de la contraction individuelle, peut se manifester chez des espèces différentes.

(1) C'est bien abusivement que Jean-G. Baer (1928, p. 31) a considéré *advena* et *fulvus* comme des *nomina nuda*.

(2) La position du pore génital est bien différente chez *dujardini* et chez *advena* ; au lieu d'être, comme chez *advena*, en avant de l'ovaire, au niveau du testicule antérieur, il est, chez *dujardini*, au niveau de l'ovaire, entre les deux testicules. Il faudra probablement proposer un sous-genre nouveau pour les *Brachylæmus* du type *dujardini*, à moins que l'on ne reconnaisse que cette position du pore génital est seulement un déplacement inconstant dû à la contraction.

J'estime qu'il n'est pas tout à fait certain que *B. dujardini* (J.-G. Baer) de *Sorex araneus tetragonurus* Herm. soit synonyme de *B. fulvus* Duj. de *Crocidura russula* Herm.

Je crois que, pour se prononcer définitivement, il faut attendre un nouvel examen des *Brachylæmus* des musaraignes de la région de Rennes.

Au cours des mois de juillet et août 1933, j'ai recherché, à Richelieu (Indre-et-Loire), des musaraignes ; grâce à la collaboration du Dr Jacques Callot et de Camille Desportes, sept musaraignes ont été récoltées et examinées pour leurs parasites, elles appartenaient à trois espèces :

A. *Crocidura russula* (Hermann) (dents blanches). Trois individus (2 ♂ le 16-8-1933 et 1 ♀ le 7-8-1933) n'ont pas fourni d'helminthes.

B. *Sorex araneus* L. (dents brunes au bout ou dents rouges). Un individu (♀, le 19-8-1933) hébergeait un *Brachylæmus* à maturité dans l'estomac, en même temps que des cestodes dans l'intestin et des acanthocéphales enkystés dans le foie.

Un deuxième individu (♂, le 6-8-1933) n'a pas fourni de *Brachylæmus*, mais a été trouvé porteur de *Dicrocœlium* (1) dans la vésicule biliaire, de cestodes dans l'intestin, de nématodes dans l'estomac.

Un troisième individu (♀, le 27-7-1933) hébergeait dans l'estomac quatre spécimens de *Brachylæmus* dont trois ne renfermant pas encore d'œufs, et des nématodes ; l'intestin contenait des nématodes et des cestodes.

C. *Neomys fodiens* (Schreber) (dents rouge orangé au bout). Un individu (♀, le 26-8-1933) n'a pas fourni d'helminthes.

En somme, deux *Sorex araneus* L. seulement ont fourni des *Brachylæmus* et seulement, en tout, cinq spécimens.

Brachylæmus cf. fulvus Dujardin 1843

(Fig. 5-7)

Je n'ai pu que très incomplètement étudier les cinq spécimens de *Brachylæmus* trouvés à Richelieu chez *Sorex araneus* L. Ayant longtemps prolongé l'examen sur le vivant, dans l'espoir de connaître le nombre et l'emplacement des ampoules à flamme vibratile, mon matériel se trouva déjà en mauvais état lors de la fixation, il subit une telle contraction qu'il devint difficilement identifiable.

(1) Il s'agit de *Dicrocœlium soricis* Diesing 1858, qui n'avait été vu qu'une fois, à Rennes, par Pontaillié (1853).

La figure 5 représente un individu en extension, d'après un croquis à main levée, exécuté sur le vivant (1) ; ce croquis est resté inachevé et je ne suis pas certain que l'utérus ne dépassait pas anté-

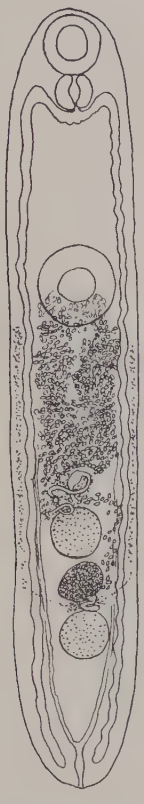


Fig. 5. — *Brachylæmus* cf. *fulvus* Dujardin. Estomac de *Sorex araneus* L. Richelieu (Indre-et-Loire). *Ipse legi*, 27-7-1933. Croquis d'après le vivant.

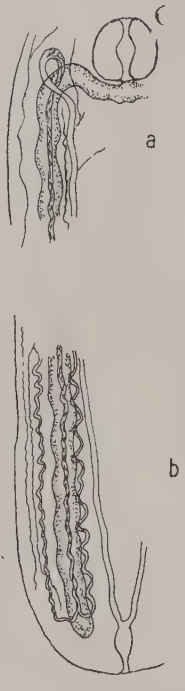


Fig. 6. — *Brachylæmus* cf. *fulvus* Duj., même provenance que pour la fig. 5. Appareil excréteur. Croquis d'après le vivant.

rieurement l'acetabulum. Les figures 6 *a*-6 *b* montrent l'origine et la terminaison du gros canal excréteur longitudinal à fouets vibratiles produisant un courant d'arrière en avant ; il suit le côté ventral du cœcum intestinal correspondant, comme chez tous les vrais *Brachylæmus*.

(1) N'ayant pas employé la chambre claire, les proportions ne sont pas absolument exactes ; la différence entre les diamètres des ventouses était moins grande en réalité que sur mon croquis.

Chez les deux spécimens à maturité, les œufs en bon état mesu-

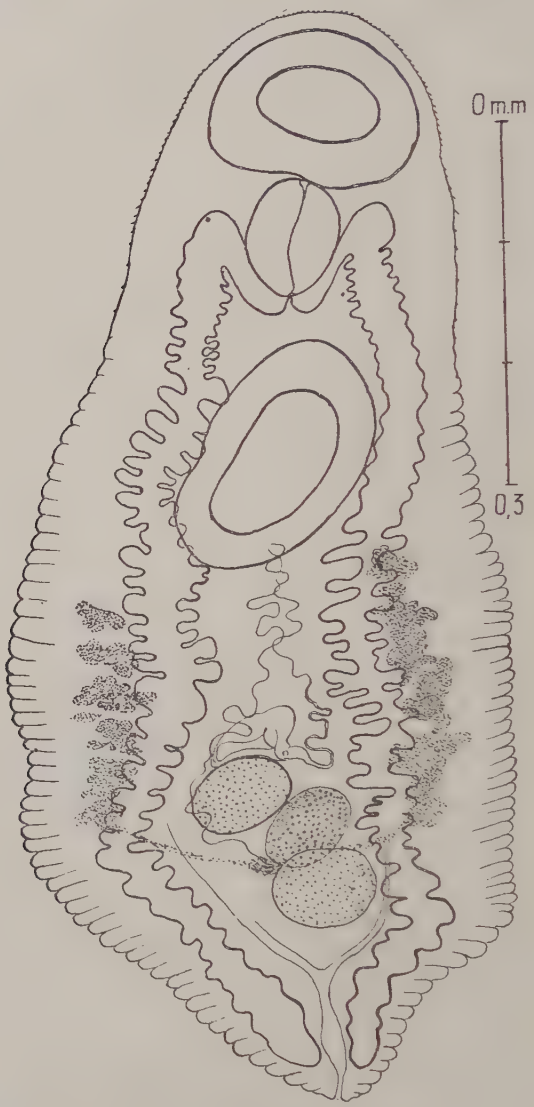


Fig. 7. — *Brachylæmus* cf. *fulvus* Duj., même provenance que pour la fig. 5. Préparation *in toto*. Le plissement est apparu à la mort de l'individu ; sur le vivant, les bords latéraux de l'animal étaient parallèles et l'intestin n'était pas sinueux mais rectiligne.

raient environ 32 μ sur 21 μ, en moyenne (j'ai mesuré, par exemple, 30 × 22, 32 × 21, 34 ×20) ; beaucoup d'œufs déformés par la

fixation présentaient des dimensions très différentes (par exemple 23 × 12, 25 × 14, 30 × 15).

La figure 7 montre, d'après une préparation colorée, à quel point la contraction a modifié l'aspect d'un individu qui était presque linéaire en extension ; les plis transversaux, surtout accentués en arrière du centre de l'acetabulum, correspondent à ceux décrits par Dujardin pour *B. corrugatus* Duj. et par J.-G. Baer pour *B. dujardini* (J.-G. Baer). Sur le vivant, l'intestin n'était pas godronné.

Les trois immatures contractés que j'ai mesurés avaient une longueur d'environ 1 mm. et une largeur d'environ 1/2 mm. (1 mm., 2 × 0,4, 0,92 × 0,43, 0,80 × 0,51), la cuticule était spinulée antérieurement, la ventouse orale était un peu plus petite que l'acetabulum (par exemple 0,18 pour V.O et 0,19 pour V.V, 0,17 et 0,185, 0,145 et 0,150), le pharynx était long d'env. 0 mm., 1 (113 sur 95 μ, 110 sur 80 μ, 100 sur 74 μ).

Le fait que, chez tous mes exemplaires (mûrs ou non mûrs, sur le vivant comme après fixation), la ventouse orale était un peu plus petite que la ventrale me permet de dire qu'il ne s'agissait certainement pas d'*advena* ni de *corrugatus*, mais probablement de *fulvus*. Cependant, j'estime qu'un examen de nouveaux matériaux est nécessaire dans ce cas, comme dans celui de *B. dujardini* (J.-G. Baer), pour se prononcer définitivement.

4. *Brachylæmus erinacei* Emile Blanchard 1847 var. *spinosulus* (K. Hofmann 1899)

(Fig. 8-9)

Peu d'auteurs ayant signalé un *Brachylæmus* chez *Erinaceus europæus* L., ont pris soin de dire si la cuticule était spinulée ou non chez leurs spécimens, d'où l'impossibilité d'indiquer, pour beaucoup de cas (— si l'on sépare la forme spinulée comme espèce indépendante —) s'il s'agissait, ou non, de *spinosulus* (K. Hofmann).

Si la forme à cuticule nue et la forme à cuticule spinulée avaient une répartition géographique différente et s'excluaient l'une l'autre, il serait possible de se prononcer d'après le lieu de récolte ; mais, sur ce point, nos connaissances sont encore insuffisantes et il semble bien établi que, au moins dans certaines régions (la région de Rostock par exemple), on puisse trouver les deux formes chez les hérissons (fig. 8 et 9). La question se complique du fait de la caducité de ces épines cuticulaires et du fait qu'elles sont souvent très difficiles à voir et passent inaperçues, si on ne les recherche pas avec beaucoup d'attention. C'est pourquoi J.-G. Baer (1928, p. 33) n'a pas hésité à assimiler les deux formes et a réuni sous le nom de « *Harmostomum* (*Harmostomum*) *helicis* (Meckel 1846) », à la fois

Distomum caudatum Linst. 1873 (1), *D. leptostomum* Olsson 1876 (2), *D. spinosulum* Hofm. 1899. Ainsi que je l'ai fait remarquer, Meckel n'a pas proposé de nom ; donc « *helicis* Meckel 1846 » est une erreur et n'a pas la priorité, il a été introduit seulement en 1891 (p. 101), par Max Braun.

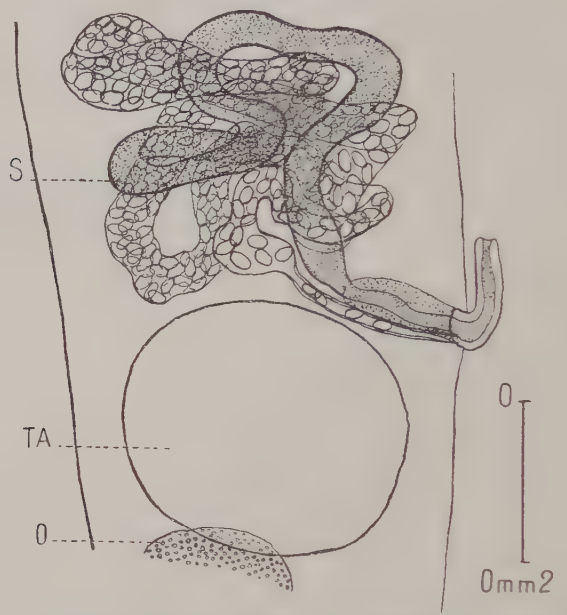


Fig. 8. — *Brachylæmus erinacei spinosulus* (K. Hofmann). Intestin d'*Erinaceus europæus* L., Richelieu (Indre-et-Loire). *Ipse legi*, 4-8-1932. Emplacement du pore génital d'après un exemplaire comprimé et monté *in toto*.

La priorité revient à *Brachylæmus erinacei* Emile Blanchard 1847, malgré les erreurs de description et de figuration commises par Blanchard.

(1) Lopez-Neyra (1923, p. 95) a cité « *Distomum caudatum* Linstow », comme ayant été trouvé par M. Athias dans la glande hibernale du hérisson en Portugal. Il y a évidemment une certaine ressemblance entre la figure donnée par M. Athias (1908, p. 200, fig. texte 1) et la cercaire de *Brachylæmus spinosulus* Hofmann), tirée de son sporocyste, figurée par K. Hofmann (1899, pl. XII, fig. 1), mais le distome d'Athias n'était certainement pas au stade *cercaria* et il ne semble pas possible, d'après les renseignements morphologiques que donne Athias, de rapporter l'immature qu'il a découvert dans la glande hibernale d'*Erinaceus europæus* L., au *genre Brachylæmus*.

(2) D'après K. Hofmann (1899, p. 196) et G. Witenberg (1925, p. 194), *Distomum leptostomum* Olsson, aurait été trouvé par Looss, non seulement chez *Erinaceus europæus* L., mais encore chez *Meles taxus* Pallas. Aucune référence n'a été donnée par K. Hofmann et G. Witenberg renvoie à « Looss 1892 », référence évidemment erronée. Dans aucune des publications de Looss que j'ai consultées, il n'est dit que Looss ait trouvé ce parasite chez *Meles*. A. Looss (1894, p. 2 ; 1899, p. 746), a mentionné *Meles* comme hôte, mais seulement d'après Olsson.

Jusqu'à maintenant je n'ai eu l'occasion d'examiner que des spécimens à cuticule spinulée antérieurement.

Chez les deux *Erinaceus europaeus* L. disséqués à Richelieu (Indre-et-Loire) (18-7-1932 et 4-8-1932), j'ai trouvé un grand nombre de ces distomes, mais seulement dans le premier cinquième de la longueur de l'intestin. J'ai étudié comparativement des spécimens trouvés dans un hérisson de même espèce (acheté à Paris et vraisemblablement capturé aux environs de Paris) par Guillermo Schouten (6-2-1931).

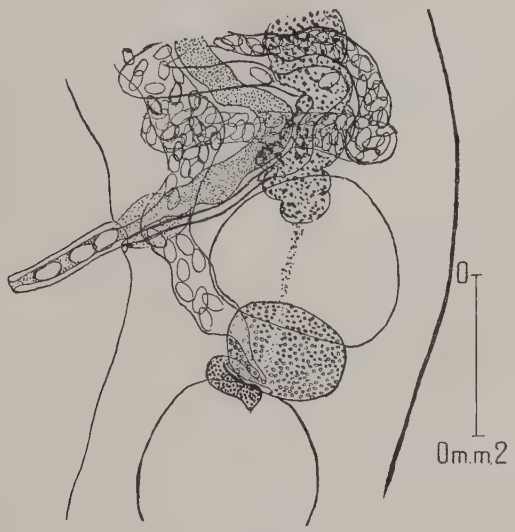


Fig. 9. — *Brachylæmus erinacei spinosulus* (K. Hofmann). Intestin d'*Erinaceus europæus* L. Dissection (hôte acheté à Paris) par Guillermo Schouten (6-2-1931). Emplacement du pore génital d'après un exemplaire comprimé et monté *in toto*. Des œufs se trouvent dans le canal du pénis, probablement par suite d'un artifice de préparation.

La taille à laquelle la maturité sexuelle est atteinte varie considérablement ; mes exemplaires de Paris, à une taille de 1 mm., 3 de long étaient déjà remplis d'œufs ; ceux de mes exemplaires de Richelieu mesurant 1,69 de long sur 0,33 de large, n'avaient pas encore commencé à produire d'œufs.

Voici quelques mesures d'exemplaires mûrs, de mon matériel de Richelieu.

1er exemplaire. Long. 3,34 ; larg. 0,55 ; v. o. 250 × 260 μ ; v. v. 260 μ ; pharynx 160 μ × 190 μ ; pore génital à 0 mm., 19 en avant du bord antérieur du testicule antérieur ; distance du bord antérieur du testicule antérieur à l'extrémité postérieure du corps : 0 mm., 93.

2e exemplaire. Long. 2,82 ; larg. 0,53 ; v. o. 270 × 230 µ; v. v. 247 µ pharynx 150 × 170 µ ; pore génital au niveau du bord antérieur du testicule antérieur, à 0,82 de l'extrémité postérieure du corps.

J'ai examiné un nombre considérable d'exemplaires pour savoir si l'emplacement du pore génital variait beaucoup ; en réalité la variation est très faible, elle est souvent conditionnée par l'aplatissement auquel on soumet l'individu pour l'observer par transparence ; le niveau du pore génital est tantôt au niveau du bord antérieur du testicule antérieur, tantôt légèrement en avant ou en arrière de ce niveau (voir les figures 8 et 9).

Dans un cas, des œufs se trouvaient dans le canal du pénis, je ne crois pas que ce soit par suite d'une anomalie, je suppose que c'est la conséquence de la compression à laquelle fut soumis l'exemplaire avant d'être fixé.

Les œufs en bon état ont des dimensions assez variables ; dans un même spécimen, de Richelieu, j'ai mesuré par exemple : 30 × 22, 31 × 22, 32 × 24, 34 × 23, 35 × 22 (plusieurs fois), 36 × 22, 37 × 24, 39 × 25, 40 × 22 ; dans un spécimen de Paris tous les œufs mesurés étaient compris entre 30 × 17 et 33 × 19 ; les œufs plus grands, en moyenne 36 × 20 µ, étaient « collapsés ».

5. *Metacercaria : Brachylæmus* sp.

(Fig. 10)

Le Dr Jacques Callot m'a aimablement communiqué une métacercaire de *Brachylæmus* qu'il avait trouvée dans les viscères d'un *Helicella ericetorum* (O.F.M) (1) récolté à Achères (Seine-et-Oise) le 15-10-1933 et disséqué à Paris le 9-1-1934. Cette larve a été fixée en état de contraction.

Examinée en préparation colorée et montée *in toto* dans le baume après léger aplatissement, cette larve mesure environ 1 mm., 37 de long sur 0,53 de large ; la ventouse orale a un diamètre moyen de 0,225 et l'acetabulum un diamètre moyen de 0,157 (longitudinalement 0,140, transversalement 0,174) environ.

La cuticule est ridée transversalement, mais avec des irrégularités ; le relief ne forme pas partout des lignes continues ; la figure ne donne qu'une idée approximative de l'habitus de la surface, à cause de l'aplatissement des élévations cuticulaires par le couvre-objet.

(1) Identification par Louis Germain.

La cavité de la ventouse orale est en forme de fente longitudinale. Le pharynx, globuleux, a un diamètre de 135 μ environ, les deux cæcums ont un trajet irrégulièrement mais manifestement sinueux.

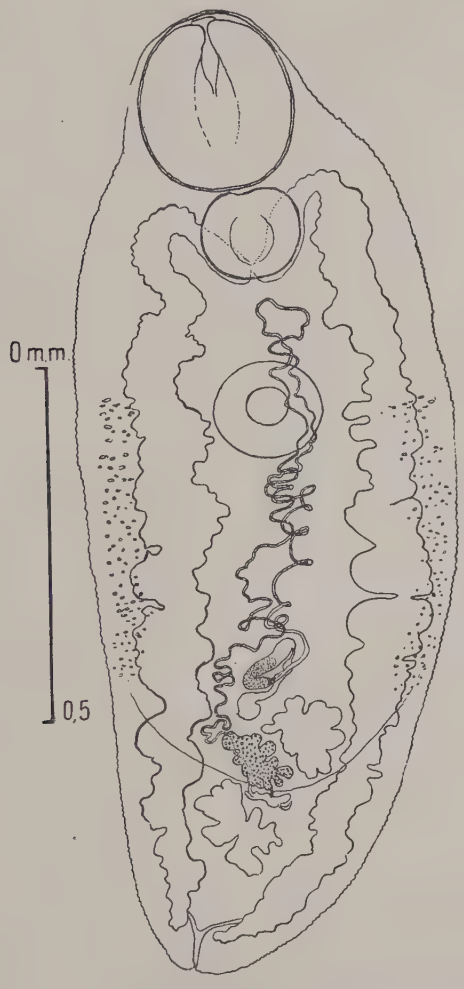


Fig. 10. — *Metacercaria : Brachylæmus* sp. d'*Helicella ericetorum* (O. F. M.), Achères (Seine-et-Oise). Dr Jacques Callot leg., 9-1-1934.

Les testicules sont situés obliquement l'un derrière l'autre, l'antérieur vers la droite, le postérieur vers la gauche, leurs contours sont très profondément lobés et découpés. Entre eux se trouve l'ovaire, sensiblement plus petit, mais semblablement lobé-découpé.

La vésicule séminale est assez volumineuse, allongée et non régulière ;

elle aboutit à la poche du cirre, située sur la ligne médiane un peu en avant et à gauche du bord antérieur du testicule antérieur.

Contre le bord postérieur de l'ovaire se trouve l'ootype et l'aboutissement des vitelloductes. L'utérus, partant de l'ootype, décrit de nombreuses sinuosités dans son parcours ascendant et descendant ; antérieurement il n'atteint pas tout à fait le pharynx ; postérieurement il se termine par le métraterme un peu en avant du niveau du bord antérieur du testicule antérieur. La métacercaire n'étant pas progénétique, il n'y a pas d'œufs. Les vitellogènes sont encore peu développés, leurs follicules sont très petits et peu serrés ; ils ne dépassent pas, en avant, le niveau du milieu de l'acetabulum ; en arrière, ils atteignent, ou presque, le niveau du bord antérieur du testicule antérieur.

Discussion. — Dès l'abord, un caractère - peut-être individuel — de cette métacercaire attire l'attention : la lobation profonde des testicules et de l'ovaire. Chez aucune des espèces de *Brachylæmus* décrites, une lobation aussi accentuée des glandes génitales n'a été, jusqu'à maintenant, signalée.

Chez la métacercaire de *Brachylæmus* (sp. ?) dont quelques exemplaires ont été trouvés chez des *Helicella millepunctata* (O. Bœttger), provenant de Kerman (Perse centrale) par W. Nöller et K. Enigk (1933 p. 434-435, fig. 6), l'ovaire est souvent lobé (oft gelappt), mais il peut aussi avoir, comme les testicules, un contour arrondi et l'exemplaire figuré par Nöller et Enigk a les trois glandes arrondies ; la lobation de l'ovaire, chez cette métacercaire, est donc un caractère individuel.

Une lobation, moins accentuée que chez la métacercaire récoltée par le D[r] J. Callot, a été observée par Sinitzine chez une métacercaire de *Brachylæmus*, qu'il trouva aux environs de Washington (D. C.) et en diverses localités de l'Etat de Virginia, dans le rein de *Polygyra thyroides* Say ; chaque *Polygyra* n'hébergeait qu'une à quatre métacercaires. (Voir Sinitzine 1931, p. 819, 820, 835, pl. IV, fig. 22, 25 métacercaires). La lobation portait non plus seulement sur le testicule postérieur, mais encore sur l'antérieur et, dans une moindre mesure, sur l'ovaire. L'adulte correspondant, également trouvé par Sinitzine (1931, p. 820, 835, pl. VI, fig. 35, adulte de l'intestin de *Didelphys virginiana* Kerr, du Maryland) (1) montrait une légère lobulation des bords des deux testicules.

(1) Sinitzine (1931, p. 820) a reconnu qu'il s'agissait de *Brachylæmus opisthotrias* var. *virginiana*, L. M. Dickerson 1930, mais a considéré que cette espèce était la même que « *Cercariaeum spinulosum* Hofmann 1899 », *Brachylæmus recurvus* Dujardin et *Brachylæmus migrans* Dujardin, d'où le nom « *Harmostomum migrans* (Duj. 1845) » adopté par Sinitzine pour le *Brachylæmus* de *Polygyra* et *Didelphys*. Cette synonymie est, pour moi, difficilement acceptable; de même que celle de *Brachylæmus dasyuri* (S. J. Johnston, 1912) avec « *Distoma migrans* var. α Dujardin » et beaucoup d'autres synonymies proposées par Sinitzine (1931, p. 830-831).

Chez *Brachylæmus horizawai* (Y. Ozaki 1925), la lobation est encore plus faible et n'apparaît nettement que dans le testicule postérieur (cf. Y. Ozaki 1925, tirage à part, p. 2) (1). Chez *Brachylæmus hawaiensis* (J.-E. Guberlet 1928), la lobulation est décrite par J.-E. Guberlet (1928, p. 448, 450, 453, pl. LIX, fig. 1 et 4) comme limitée aussi au testicule postérieur ; il s'agit, du reste, de la même espèce et la synonymie d'*horizawai* avec *hawaiensis*, considérée comme à peu près certaine par K. Morishita (1929, p. 154) a été confirmée par S. Yamaguti (1933, p. 56, 57).

S. Yamaguti (1933, p. 57), qui a examiné des spécimens trouvés dans les cæcums de poulets des environs de Kyoto, dit qu'il n'a pas observé la forme manifestement lobée des testicules chez le plus jeune des exemplaires à sa disposition, mais que, chez un exemplaire mûr, long de 5 mm., 6, les testicules étaient légèrement émarginés.

Yamaguti ne considère pas cette lobulation inconstante du testicule postérieur comme un caractère spécifique autorisant à séparer *horizawai-hawaiensis* de *Brachylæmus gallinus* (G. Witenberg 1923) ; en conséquence, pour Yamaguti, *horizawai* et *hawaiensis* ne sont que des synonymes de *gallinus* (Witenberg).

S. Yamaguti (1933, p. 56-57) estime Witenberg bien fondé d'avoir distingué comme espèce indépendante (*Harmostoma gallinum* Witenberg) la forme, habitant les cæcums du poulet, qui a les vitellogènes ne dépassant pas antérieurement l'acetabulum.

En conséquence, le *Brachylæmus* rapporté à *commutatus* (Diesing) par Ch. Joyeux (1923, p. 329, fig. 1-2) et par Joyeux et E. Houdemer (1928, p. 49-52, fig. 13-14), dont les vitellogènes ne dépassent pas antérieurement l'acetabulum, n'est pas, selon Yamaguti, *commutatus* mais *gallinus* et l'on devrait considérer *commutatus* comme une espèce bien séparée, à vitellogènes atteignant, comme sur la figure type donnée par G.-R. Wagener (1852, p. 555-557, pl. XV, fig. 1 « *Dist. dimorphum* Dies. » des cæcums de la poule, à Pise), le niveau du bord postérieur de la ventouse orale et, postérieurement, le niveau de l'ovaire.

La question ne peut être tranchée que par l'examen d'un grand nombre de *Brachylæmus* des cæcums de poulets, d'Italie du nord en particulier ; un tel examen montrera si l'extension préacétabulaire des vitellogènes est un caractère constant ou une variation individuelle. Actuellement, les renseignements font défaut, car, à part

(1) Je n'ai pu consulter les descriptions données de ce même *Brachylæmus* par Horisawa (1914), J. Asada, Yanada, Ikeda, Hirata et plusieurs autres auteurs japonais.

P. Sonsino (1889, p. 283) qui a dit clairement « vitellogeni laterali, occupano i terzi medi e anteriore », les auteurs qui ont fait mention de *Brachylæmus commutatus* (Dies.) (sous les noms de *Distoma commutatum Dist. dimorphum*) (1) dans les cæcums des poulets, n'ont pas indiqué l'extension antérieure des vitellogènes chez les spécimens qu'ils signalaient (2). Il n'est ainsi pas possible de savoir (en supposant *commutatus* une espèce séparée de *gallinus*), si c'est bien *commutatus* et non *gallinus* qu'ils observèrent. Les seules récoltes certaines de *commutatus* se limiteraient à celles de G.-R. Wagener (5 exemplaires dans une poule à Pise, le 4 mars 1851) et de Pr. Sonsino (24 exemplaires dans une poule, à Pise).

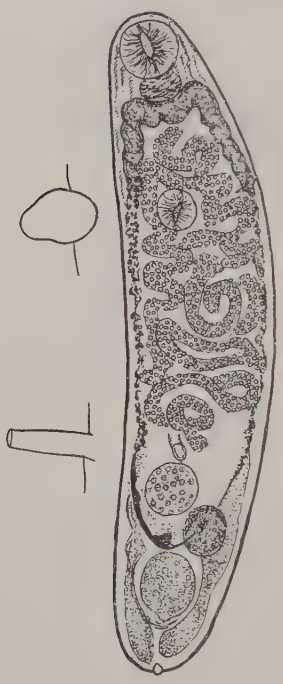


Fig. 11. — Copie de la figure originale de *Distoma columbæ* E. Mazzanti, 1889, pl. 1, fig. IV.

Mon opinion est que *gallinus* n'est pas spécifiquement séparable de *commutatus* et que la forme type *commutatus*, qui semble rare, a, comme variation la plus habituelle, la forme *gallinus*, qui semble commune. Il est fort possible que *B. horizawai* (Ozaki) et *B. annamensis* (A. Railliet), ne soient aussi que des variations de *commutatus*. En ce qui concerne *B. columbæ* (E. Mazzanti) (1889, p. 161-165, 166, pl. I, fig. IV), à vitellogènes dépassant un peu, en avant, l'acetabulum (fig. 11), l'assimilation à *commutatus* me semble très incertaine ; si l'on compare les figures originales données, d'une part par G.-R. Wagener (1852), d'autre part par Mazzanti (1889), on est frappé par l'énorme différence de diamètre des ventouses par rapport aux dimensions du corps : les deux ventouses sont tellement plus petites sur la figure donnée par Mazzanti que sur celle donnée par Wagener, que l'on n'est pas en droit de suppo-

(1) Dès 1855, Diesing (1855, p. 64, note 4) publia que G. R. Wagener avait attribué le nom : *Distomum dimorphum*, à tort, à une espèce qui ne correspondait pas à *D. dimorphum* Dies., disant : « *Distomum* (*D. dimorphum* Wagener non Diesing) *phasiani galli* Wagener ».

(2) Généralement, la récolte est simplement mentionnée sans aucun renseignement sur la morphologie interne et externe. Par exemple, Bruno Galli-Valério (1901, p. 364), dans le catalogue de la collection de son laboratoire à l'Université de Lausanne, a dit simplement « *Mesogonimus dimorphus* W., dans le cæcum et la première partie du gros intestin de la poule, à Milan ».

ser qu'il s'agit de formes conspécifiques. Le fait que la cavité de la ventouse orale est représentée circulaire par Wagener et longitudinale par Mazzanti, me paraît une différence beaucoup moins importante. Rappelons cependant que, pour Alcide Railliet (analyse de F. Mazzanti, 1890 *a*, p. 139) comme pour P. Sonsino (1889 *g*, p. 283, note 4), le distome trouvé par Mazzanti à Pise, dans l'intestin grêle d'un jeune pigeon, devait être considéré comme presque certainement identique à *Dist. commutatum* Dies. Pour B. Galli-Valerio (1894, p. 426-432), *columbæ* Mazz. était synonyme de *commutatum* Dies.

Les exemplaires trouvés dans l'intestin de *Columba livia domest.* à Trieste par A. Valle et décrits par Stossich (1896, p. 128) sous le nom de *Distomum mesostomum* Rud. avaient l'acetabulum légèrement plus grand que la ventouse orale et les vitellogènes ne dépassaient pas antérieurement le niveau du bord postérieur de l'acetabulum, ce qui est aussi le cas de *gallinum*.

En se fondant sur les renseignements publiés jusqu'à présent, il n'est pas possible de savoir si la poule domestique n'héberge réellement qu'une seule espèce de *Brachylæmus* ; de même il n'est pas possible d'établir si, chez les pigeons, on a constaté la présence de deux ou de trois espèces. Il faudra, pour en décider, revoir tous les spécimens récoltés (à supposer qu'ils existent encore dans les collections des laboratoires et des musées), les redécrire, les comparer et entreprendre parallèlement des recherches sur de nouveaux matériaux ; en cas d'incertitude, il faudra faire appel à l'expérimentation. C'est un vaste programme que nous n'avons pas la possibilité d'aborder maintenant.

(*A suivre*).

Station parasitologique expérimentale de Richelieu (Indre-et-Loire) (Directeur : Prof. E. Brumpt) et Museum National d'Histoire Naturelle (Laboratoire du Prof. A. Gruvel).

ERRATA

Page 256, note (1). Cette note doit être placée au bas de la page 253.

Page 269, 6e ligne à partir du bas, au lieu de 4 μ, lire 40 μ.

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS

Andreewa (N. K.) et Skrjabin (K. I.). — Un nouveau nématode : *Crassicauda giliakiana* n. sp. trouvé dans les reins de *Delphinoptera leucos* 15

Babudieri (B.). — Remarques sur un travail de F. Coutelen sur la position systématique de *Globidium mucosa* 286

Baeza (M.). — Note statistique préliminaire sur les teignes du Maroc espagnol 405

Baeza (M.). — Recherches sur les champignons produisant des altérations dans les œufs destinés à la consommation 543

Baudet (E. A. R. F.). — L'actinomycose du chien 296

Bhatia (L.). — Nouvelle sangsue rhynchobdellide *Glossiphonia lobata* n. sp. de l'établissement de pisciculture d'Accha Bal (Kashmir) 121

Boissezon (P. de). — Nouvelles expériences sur la biologie de *Culex pipiens* L. 182

Bonnet (A.) et Timon-David (J.). — Recherches sur les acariens plumicoles (*Troisième note*) 257

Brumpt (E.). — Recherches expérimentales sur la biologie de la *Lucilia bufonivora* 81

Brumpt (E.). — Le gynandromorphisme chez les ixodinés. Un curieux cas obtenu dans un élevage d'*Amblyomma dissimile* 98

Brumpt (E.). — Un mâle monstrueux d'*Amblyomma dissimile* à deux anus obtenu dans un élevage. Description de divers autres cas tératologiques observés chez les ixodinés 105

Brumpt (E.). — L'ixodiné *Amblyomma dissimile* du Venezuela ne présente pas de parthénogénèse facultative 116

Brumpt (E.). — Reproduction expérimentale du sarcome hépatique du rat par le cysticerque de *Tænia tæniæformis* (= *T. crassicollis*) du chat. Rareté de cette tumeur chez les rats sauvages de Caracas. (Note préliminaire) 130

Brumpt (E.), Duvoir (M. E.) et Sainton (Mlle J.). — Un cas de cénurose humaine dû au *Cœnurus serialis*, parasite habituel des lapins et des lièvres 371

Brumpt (E.) et Langeron (M.). — Considérations sur la piedra de l'Amérique du Sud à l'occasion d'un cas provenant du Venezuela. Description d'une espèce nouvelle *Piedraia venezuelensis* n. sp. 134

Callot (J.) et Desportes (C.). — Sur le cycle évolutif de *Schistocephalus solidus* (O. F. Müller) 35
Callot (J.), Dollfus (R.-Ph.) et Desportes (C.). — Sur une cercaire du groupe *vitrina* et sa métacercaire enkystée 521
Carini (A.). — Formes de multiplication des *Eimeria* rencontrées chez un jeune tatou 58
Cazal (P.) et Harant (H.). — Remarques sur le genre *Globidium* : *Globidium navillei* n. sp. parasite de la couleuvre 162
Desportes (C.) et Callot (J.). — Sur le cycle évolutif de *Schistocephalus solidus* (O. F. Müller) 35
Desportes (C.), Dollfus (R.-Ph.) et Callot (J.). — Sur une cercaire du groupe *vitrina* et sa métacercaire enkystée 521
Dollfus (R.-Ph.). — Sur « *Tænia* » *gallinulæ* P. J. van Beneden 1858 267
Dollfus (R.-Ph.). — Sur quelques *Brachylæmus* de la faune française récoltés principalement à Richelieu (Indre-et-Loire) 551
Dollfus (R.-Ph.), Callot (J.) et Desportes (C.). — Sur une cercaire du groupe *vitrina* et sa métacercaire enkystée 521
Dollfus (R.-Ph.) et Monod (Th.). — Des copépodes parasites de mollusques (*deuxième supplément*) 309
Dollfus (R.-Ph.) et Nitzulescu (V.). — Présence à Richelieu (Indre-et-Loire) de *Phlebotomus perniciosus* Newstead (*note*).. 69
Duvoir (M.-E.), Brumpt (E.) et Sainton (Mlle J.). — Un cas de cénurose humaine dû au *Cœnurus serialis*, parasite habituel des lapins et des lièvres 371
Fialho (A.). — Sur un cas de gale norvégienne 472
Founikoff (S.). — Situation de *Filaria clava* Weld 1855 des pigeons dans la classification des nématodes 61
Galliard (H.). — Un phlébotome nouveau du Mexique : *Phlebotomus yucatanensis* n. sp. 1
Galliard (H.). — Le paludisme dans les deltas (*analyse*) 67
Galliard (H.). — Histoire de la malaria dans la campagne romaine (*analyse*) 170
Galliard (H.). — Un phlébotome nouveau du Yucatan, *Phlebotomus almazani* n. sp. 193
Galliard (H.). — Sur quelques phlébotomes d'Amérique du Sud... 196
Galliard (H.). — Les formes de multiplication de *Trypanosoma duttoni* Thiroux au cours d'infections mortelles chez la souris.. 273
Galliard (H.). — Un nouveau cas de myiase oculaire due à *Œstrus ovis* en France 178
Galliard (H.). — Rôle de la mue embryonnaire des réduvidés hématophages dans le processus d'éclosion 345
Galliard (H.). — Note sur la biologie et l'anatomie de la larve de *Tæniorhynchus richiardii* Ficalbi 465
Gohar (N.). — Les trématodes parasites du milan égyptien *Milvus migrans* avec description d'une nouvelle espèce et remarques

sur les genres *Haplorchis* Looss 1899 et *Monorchotrema* Nishigori 1924 218
Gohar (N.). — Liste des trématodes parasites et de leurs hôtes signalés dans la vallée du Nil. Première partie : parasites 322
Harant (H.) et Cazal (P.). — Remarques sur le genre *Globidium* : *Globidium navillei* n. sp., parasite de la couleuvre 162
Henry (A.). — Observations sur les anomalies du scolex de *Multiceps serialis* (P. Gervais) 384
Lebasque (J.). — Recherches morphologiques et biologiques sur les *Trichophyton* mégasporés du cheval et du bœuf 418
Le Gac (P.) et Raynal (J.). — Présence de *Phlebotomus larroussei* à Capvern (Hautes-Pyrénées) 343
Langeron (M.) et Brumpt (E.). — Considérations sur la piedra de l'Amérique du Sud à l'occasion d'un cas provenant du Venezuela. Description d'une espèce nouvelle, *Piedraia venezuelensis* n. sp. 134
Lavier (G.). — Sur les formes kystiques de *Giardia varani* 56
Lievre (H.). — Données expérimentales sur les agents thérapeutiques de la distomatose à *Fasciola hepatica* 511
Mezger (J.) et Roubaud (E.). — La nourriture larvaire n'influe pas sur le développement de l'autogénèse chez les races de *Culex pipiens* spécifiquement anautogènes 340
Milochevitch (S.). — Contribution à l'étude du *Trichophyton persicolor* 289
Milochevitch (S.). — Diagnostic microscopique des teignes de la peau glabre 408
Mirza (M. B.). — *Chlamydonema masoodi* n. sp. 367
Missiroli (A.). — Pour une bibliothèque centrale du paludisme (*information*) 69
Monod (Th.) et Dollfus (R.-Ph.). — Des copépodes parasites de mollusques (*Deuxième supplément*) 309
Neveu-Lemaire (M.). — Sur la classification des Trichostrongylidés 248
Nitzulescu (V.) et Dollfus (R.-Ph.). — Présence à Richelieu (Indre-et-Loire) de *Phlebotomus perniciosus* Newstead (*note*) ... 69
Obitz (K.). — Recherches sur les œufs de quelques Anoplocéphalidés 40
Pavloff (P.). — Recherches sur la présence de kystes à quatre noyaux d'amibes dysentériques dans les selles des porcelets (*Note préliminaire*) 394
Raynal (J.) et Le Gac (P.). — Présence de *Phlebotomus larroussei* à Capvern (Hautes-Pyrénées) 343
Roubaud (E.). — Au sujet des différenciations raciales chez le moustique commun *Culex pipiens* L. 337
Roubaud (E.) et Mezger (J.). — La nourriture larvaire n'influe pas sur le développement de l'autogénèse chez les races de *Culex pipiens* spécifiquement anautogènes 340
Ruszkowski (J. S.). — Sur les vers parasites des chimères 482

Sainton (Mlle J.), Brumpt (E.) et Duvoir (M. E.). — Un cas de cénurose humaine dû au *Cœnurus serialis*, parasite habituel des lapins et des lièvres 371
Sautet (J.). — Contribution à l'étude de l'*Anopheles maculipennis* en Corse. Gîtes d'été et gîtes d'hiver, dans leurs rapports avec le paludisme 8
Schwetz (J.). — Sur une épizootie de theiléiriose mortelle (East Coast fever) à Stanleyville (Congo belge) 228
Schwetz (J.). — Sur quelques trypanosomes rares de la région de Stanleyville (*Deuxième note*) 278
Schwetz (J.). — Sur les hématozoaires des lézards de Stanleyville (*Deuxième note*) 283
Schwetz (J.). — Recherches sur les *Grahamella*, les *Bartonella* et les *Eperythrozoon* des rats et des souris de Stanleyville (Congo belge) (*Première étude*). Rats et souris non splénectomisés 396
Schwetz (J.). — Recherches sur les *Grahamella*, *Bartonella* et *Eperythrozoon* des rats et des souris sauvages de Stanleyville (Congo belge) (*Deuxième étude*). Rats et souris splénectomisés .. 528
Skarbilovitch (T. S.). — Sur la faune des *Trichostrongylidæ* des chauves-souris 350
Skrjabin (K. I.) et Andreewa (N. K.). — Un nouveau nématode : *Crassicauda giliakiana* n. sp. trouvé dans les reins de *Delphinoptera leucos* 15
Skrjabin (K. I.). — *Aprocta semenovi* n. sp. Nouveau nématode de l'œil de l'engoulevent 362
Stefanski (W.). — Sur le développement et les caractères spécifiques de *Spirura rytipleurites* (Deslongchamps 1824) 203
Stefanski (W.). — J. S. Ruszkowski (1887-1934) (*nécrologie*) 445
Timon-David (J.) et Bonnet (A.). — Recherches sur les acariens plumicoles (*Troisième note*) 257
Tschernikowa (Ch.). — Un nouveau nématode : *Habronema skrjabini* n. sp. du chat sauvage 29
Waele (A. de). — Etude de la fonction biliaire dans le phénomène de l'évagination chez les cysticerques des cestodes 492
Wertheim (P.). — Les infusoires de l'estomac de *Rupicapra rupicapra* L. 390

Rectifications de nomenclature 256

Errata 576

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

Acariens..... 98, 105, 116, 257, 472
Acariens plumicoles 257
Actinomycose du chien 296
Altérations des œufs par les champignons 543
Amblyomma dissimile.. 98, 105, 116
Amérique du Sud 196
Amibes dysentériques 394
Anautogénèse 340
Anomalies de *Multiceps serialis* 384
Anopheles maculipennis 8
Anoplocéphalidés 40
Aprocta semenovi 362
Aproctiana 366
Autogénèse 340

B

Bartonella 396, 528
Bœuf 418
Brachylæmus 551

C

Caprimulgus europæus europæus 362
Cénurose humaine 371
Cercaires du groupe *vitrina* ... 521
Cestodes, 29, 35, 40, 130, 267, 371, 384 492
Champignons, 134, 289, 296, 405, 418 543
Chat sauvage 29
Chauves-souris 350
Cheval 418
Chlamydonema masoodi 367
Chimæra monstrosa 482
Cœnurus serialis..... 371, 384
Congo belge, 228, 278, 283, 396, 528
Copépodes 309
Corse 8
Couleuvre 162
Crassicauda giliakiana 15
Crustacés 309
Culex pipiens..... 182, 337, 340
Cysticercus fasciolaris 130
Cysticerques 130, 492

D

Delphinoptera leucos 15
Diptères..... 81, 177
Distomatose (thérapeutique) ... 511
Dollfustrema 256

E

East Coast fever 228
Egypte 322
Engoulevent 362
Eimeria 58
Eperythrozoon..... 396, 528
Eulimdana 66
Eulimdana clava 66

F

Fasciola hepatica 511
Filaria clava 61
Flagellés..... 56, 273
Fonction biliaire dans l'évagination des cysticerques 492

G

Gale norvégienne 472
Giardia varani 56
Globidium 162
Globidium mucosa 286
Globidium navillei 162
Glossiphona lobata 121
Grahamella..... 396, 528
Gynandromorphisme 98

H

Habronema skrjabini 29
Haplorchis 218
Haplorchis milvi 223
Hématozoaires des lézards 283
Hémiptères 345
Hirudinées 121

I

Infusoires 390
Infusoires du chamois 390
Ixodinés..... 98, 105, 116

K

Kystes d'amibes à quatre noyaux 394

L

Liga gallinulæ 271
Lucilia bufonivora 81

M

Maroc espagnol 405
Mexique 1, 193
Milan égyptien 218
Milvus migrans 218
Molinostrongylus 355
Molinostrongylus skrjabini 350
Mollusques 309
Monorchotrema 218
Moustiques.... 8, 182, 337, 340, 465
Mue embryonnaire des réduvidés 345
Multiceps serialis 371, 384
Myiases oculaires 177

N

Nématodes, 15, 29, 61, 203, 248, 350, 362 367

O

Œstrus ovis 177

P

Paludisme..... 8, 67, 69, 170
Parthénogénèse facultative (ixodes) 116
Phlébotomes 1, 193, 196, 343
Phlebotomus almazani 193
Phlebotomus larroussei 343
Phlebotomus perniciosus 69
Phlebotomus yucatanensis 1
Piedra 134
Piedraia venezuelensis 134
Pigeons 61
Porcelets 394
Prionailurus cuptilura 29

R

Races de *Culex pipiens*.... 337, 340
Rats..... 396, 528
Rectification de nomenclature.. 256
Réduvidés 345
Rhynchobdellides 121
Rhyzopodes 394
Richelieu (Indre-et-Loire).. 521, 551
Rupricapra rupricapra 390
Ruszkowski (J. S.) (notice nécrologique) 445

S

Sarcome hépatique du rat 130
Sarcoptes scabiei var. *hominis*.. 472
Schistocephalus solidus 35
Souris..... 273, 396, 528
Spirura rytipleurites 203
Sporozoaires 58, 283

T

Tænia crassicollis 130
Tænia tæniæformis 130
Tæniorhynchus richiardii 465
Tatous 58
Teignes..... 289, 405, 408, 418
Teignes de la peau glabre 408
Tératologie des Ixodes..... 98, 105
Theilériose 228
Trématodes, 318, 322, 482, 511, 521 551
Trichophyton mégasporés 418
Trichophyton persicolor 289
Trichostrongylidés 248, 350
Tropidonotus natrix 162
Trypanosoma duttoni 273
Trypanosomes 273, 278
Trypanosomes des lémuriens .. 279
Trypanosomes des oiseaux 280
Trypanosomes des serpents ... 280
Trypanosomes des singes 278

V

Varanus niloticus 56
Venezuela 130, 134
Vers parasites des chimères ... 482

Y

Yucatan 1, 193

INDEX DU RÉPERTOIRE DES ESPÈCES ET DES GENRES NOUVEAUX

Acanthochela, 335.
A. chilensis, 335.
Acanthoparyphium ochthodromi, 457.
Aedes (*Finlaya*) *littlechildi*, 463.
Africana astylosterni, 459.
A. howardi, 459.
Amblyomma laticaudæ, 77.
A. pecarium, 77.
A. tapirellum, 77.
Amidostomum cygni, 176.
Amphiamblys ancoræ, 333.
Amphipsylla anceps, 79.
Amplicæcum involutum, 255.
A. novempapillatum, 459.
Anallocreadium pearsi, 253.
Ancyracanthopsis fausti, 460.
Anopheles (*Myzomyia*) *apoci*, 463.
A. (*Myzomyia*) *demeilloni*, 79.
A. klotsi, 79.
A. (*Stethomyia*) *thomasi*, 79.
Anoplodinium babici, 450.
Anoplostrongylus delicatus, 73.
Anthobothrium piramutâb, 254.
Apatemon fuligulæ, 172.
A. pellucidus, 172.
A. minor, 172.
Apharyngostrigea garciai, 457.
Aponoma draconis, 77.
Aponurus intermedius, 455.
Aporhynchus aculeatus, 256.
Apolocystis gigantæ, 447.
A. minuta, 447.
Arduenna africana, 255.
Argas striatus, 77.
Arthrochordeumium asteromorphæ, 76.
Astasia doridis, 449.
Astiotrema indica, 174.
Austrobilharzia bayensis, 457.
Avioserpens, 460.
A. denticulophasma, 461.

Babesia motasi, 232.
B. sergenti, 333.
Baeria, 71.
B. orbiuterina, 71.
Balantidium cameli, 451.
B. cunhamunizi, 451.
B. marsupialis, 451.
B. philippinensis, 451.
B. rhesum, 451.
B. struthionis, 451.
B. wenrichi, 451.
Bancroftiella forma, 175.
Benthotrema, 454.
B. plenum, 454.
Bilharzia margrebowiei, 452.
Bopyrella pacifica, 74.
Bopyrinina, 75.
B. dorsimaculata, 75.
Brachyenteron, 454.
B. peristedioni, 454.
Bradynema gerridis, 73.
B. nepæ, 73.
B. veliæ, 73.
Bulbodacnitis occidentalis, 176.

Cacodmus tunetanus, 463.
C. vicinus, 463.
Camallanus octorugatus, 73.
Cambarincola okadai, 74.
Cancerilla durbanensis, 76.
Cancerillopsis, 76.
C. nanaimensis, 76.
Capillaria appendiculata, 255.
C. brasiliana, 255.

Carcinobdella bimaculata, 461.
Carinema, 459.
C. carinii, 459.
Caryospora brasiliensis, 333.
C. legeri, 447.
Catatropis pacifera, 253.
Caudorchis, 253.
C. eurinus, 253.
Centrorhynchus maryasis, 335.
C. reptans, 335.
Cephalogonimus magnus, 174.
Ceratonyssus occidentalis, 336.
Cercaria balthica, 70.
C. curonensis, 70.
C. monostomi viviparæ, 70.
C. palustris, 71.
C. whitentoni, 456.
Cercorchis cyclemidis, 457.
Chatterjeeia, 448.
Chilomastix granatensis, 448.
Cissophyllus leytensis, 255.
Citellina levini, 459.
Cladotænia fania, 176.
C. feuta, 176.
Clinostomum dalagi, 457.
C. pseudoheterostomum, 457.
Cochliomyia americana, 463.
Conchophthirus striatus, 452.
C. unionis, 451.
Contracœcum hagedashiæ, 255.
Contortospiculum incertum, 72.
Coptopsylla africana, 463.
Corpopyrum capellæ, 174.
C. longisacculatum, 174.
Crassicauda giliakiana, 460.
Crepidostomum fausti, 253.
C. hiodontos, 253.
Ctenophtalmus gigantospalacis, 79.
Cucullanus elongatus, 176.
Culex (Microculex) davisi, 463.
Cyathospirura, 460.
Cyclacarus, 336.
C. aberrans, 336.
Cyclocœlum makii, 174.
C. microcotyleum, 253.
Cyclolælaps, 336.
C. circularis, 336.
Cyclorchida foteria, 175.
Cyclozone acipenserina, 461.
Cymbephallus vulgaris, 454.
Cymbiforma, 174.
C. sikæ, 174.
Cystidicola lepisostei, 72.
Cysticercus (Cercocystis) mirabilis, 254.

Dactylogyrus culwieci, 70.
D. nybelini, 172.
D. propinquus, 70.
D simplicimalleatus, 71.
D. wunderi, 70.
Daubaylia, 460.
D. potomaca, 460.
Degeeriella sinensis, 78.
Delphinicola, 174.
D. tenuis, 174.
Dendrouterina fovea, 175.
Dermacentor halli, 78.
D. imitans, 77.
Dermanyssus evotomydis, 336.
D. prognephilus, 336.
Derogenes crassus, 455.
Devescovina polyspira, 448.
Diaschistorchis gastricus, 175.
Dichelina, 76.
D. phormosomæ, 76.
Dicranocercaria ancylina, 453.
D. brevicorpus, 452.
D. cernens, 452.
D. crassispira, 453.
D. maritima, 452.
D. mediohyalina, 453.
D. phanerochorde, 453.
D. problematica, 453.
D retroocellata, 452.
D. segmentata, 452.
D. spirochorde, 453.
D. zygochorde, 453.
Dinosoma, 455.
D. rubrum, 455.
Dioicocestus fevita, 175.
Dipetalonema sunci, 72.
D. travassosi, 458.
Diplodiscus amphichrus, 457.
Dirofilaria macacæ, 72.
D. minor, 72.
D. pagumæ, 72.
Diserratosomus mungoosii, 254.
Dracunculus houdemeri, 255.
Dujardinia baylisi, 460.
D. longispicula, 458.
D. paulista, 458.

Echinochasmus rediodupliçatus, 174.
E. rugosus, 174.
Echinopardalis atrata, 334.
E. decrescens, 334.
E. macruræ, 334.
Eimeria æsculapi, 70.
E. angusta, 448.
E. bitis, 333.
E. bonasæ, 448.
E. botelhoi, 333.
E. cabassusi, 70.
E. clini, 333.
E. gobii, 232.
E. jægeri, 70.
E. mikanii, 70.
E. nana, 333.
E. pigra, 333.
E. pintoensis, 333.
E. poecilogyri, 70.
E. tatusi, 70.
E. urnula, 447.
Elaphostrongylus odocoilei, 458.
Encyclometra microrchis, 173.
Entamœba phallusiæ, 232.
Entodinium babici, 450.
Entopolypoides, 232.
E. macaci, 232.
Entorhipidium fukuii, 452.
Epipenæon pestai, 75.
Epiplastron, 450.
Epiphrixus, 75.
E. adriaticus, 75.
Ergasilus briani, 76.
E. japonicus, 335.
E. wilsoni, 77.
Euglena leucops, 449.
Euhæmogamasus, 335.
E. onychomydis, 335.
E. oregonensis, 336.
E. utahensis, 335.
Eumonospora, 448.
E. tremula, 448.
Eurycreadium, 454.
E. vitellosum, 454.
Eurypera, 456.
E. orbicularis, 456.
E. ovalis, 456.
E. pseudura, 456.
Eurytoma xylotrechi, 464.
Falcolipeurus, 78.
F. africanus, 78.
F. lineatus, 78.
Fasciola californica, 452.
F. halli, 452.
Felicola helogale, 462.
F. rostrata, 462.
F. setosa, 462.
Ganguleterakis triaculeatus, 458.
Gliricola echimydis, 462.
G. fonsecai, 462.
G. mesomydis, 462.
Globidium navillei, 172.
Glossiphonia lobata, 176.
Goezeella piramutàb, 254.
Goezia nankingensis, 459.
Gongylonema sumani, 255.
Gonocerca crassa, 455.
Gordius gialensis, 73.
Gorgoderina multilobata, 456.
Habronema skrjabini, 176.
H. circi, 460.
Hæmaphysalis monospinosa, 77.
H. novæ-guinæ, 77.
Hæmogamasus sternalis, 335.
Hæmogregarina butantanensis, 333.
H. serini, 334.
Hæmonchus lawrencei, 254.
Hæmopis profundisulcata, 461.
Hamatospiculum pertenuialatum, 71.
Haplorchis anguillarum, 457.
H. milvi, 334.
Harmotrema laticaudæ, 173.
Hedruris iherlugi, 459.
Heligmosomum sprehni, 458.
Hemilælaps, 336.
H. americanus, 336.
H. distinctus, 336.
Hemiperina, 455.
H. nicolli, 456.
Henneguya travassosi, 232.
Heterakis lingnanensis, 459.
H. silindæ, 254.
Heterocineta janickii, 451.
H. lwoffi, 452.
Homoscaphis, 253.
Hopopleura brasiliensis, 463.

H. travassosi, 463.
Hyalospira caridinæ, 452.
Hyalomma erythræum, 78.
H. kozlovi, 77.
H. schulzei, 77.
H. uralense, 78.
H. veræ, 77.
Hymenolepis filta, 175.
H. fimula, 175.
H. finta, 175.
H. fista, 175.
H. fona, 175.
H. foveata, 175.
H. oweni, 71.
Hypocomagalma, 450.
H. dreissenæ, 450.
Hypocomatidinium, 450.
H. sphærii, 451.
Hypocomatophora, 450.
H. unionidarum, 450.
Hypohyperphrixus, 75.
H. latilamellaris, 75.

Ichoronyssus butantanensis, 462.
Ichtyocephalus artigasi, 255.
Ichthyotaces pteroisicola, 77.
Ichthyxenus formosanus, 335.
Idiogenes furtiva, 175.
Indocentor, 461.
I. confractus, 461.
I. steini steini, 462.
Isospora arctopitheci, 333.
I. dirumpens, 447.
I. henryi, 232.
I. naiæ, 232.
I. rastegaïev, 447.
I. theileri, 447.
Ixodes ampullaceus, 77.
I. nivalis, 77.
I. passericola, 462.
I. petauristæ, 77.

Kalicephalus obesus, 73.

Laterotrema, 174.
Lebouria cooperi, 253.
Lechriorchis tygarti, 253.
Lepidapedon lebouri, 454.
L. nicolli, 454.
Leucocytogregarina bovis, 333.
Linstowiella, 70.
Liperosoma microscelis, 173.
Lipeurus tropicalis, 78.
Lissoloma, 454.
L. brotulæ, 454.
Lissonema lævicutis, 72.
L. striata, 72.
Livoneca pontica, 75.
Lomaphorus, 453.
L. gracilis, 454.
L. monolenei, 453.
L. wardi, 453.

Macrolælaps peruvianus, 336.
Maritrema sachalinicum, 174.
Mediorhynchus giganteus, 256.
M. tenuis, 256.
Megenteron, 453.
M. crassum, 453.
Mermis pussardi, 73.
Meroselenidium keilini, 333.
Metchnikovella polydoræ, 333.
Metroliastes fulvida, 175.
Microspironympha elegans, 448.
Microthoracius mazzai, 463.
Molineus vogelianus, 458.
Monhysterides testidunicola, 72.
Moniliformis kalahariensis, 334.
Monocercomonas lacertæ, 448.
Monocystis copiliæ, 447.
Monticellia lenha, 254.
Multicæcum baylisi, 458.
Myxidium lindoyense, 333.
Myxobolus puntil, 448.
Myzoxenus, 455.
M. vitellosus, 455.

Neascus rhinichthysi, 253.
Neocolpocephalum, 461.
Neocoptopsylla wagner, 463.
N. wasiliewi, 464.
Neodiplostomum aluconis, 457.
Nephridiacanthus, 256.
N. kamerunensis, 256.
N. manisensis, 334.
Nephridiorhynchys, 256.
Nephrostomum bicolanum, 457.

Nogagella, 76.
N. siphonophoriæ, 76.
Nosema herpobdellæ, 334.
Numidica alata, 458.
N. petrodromi, 460.
Nyctotherus amarali, 450.
N. boipevæ, 450.
N. coralli, 450.
N. jægeri, 450.
N. nankingensis, 449.
N. osmodermæ, 452.
N. pintoi, 450.
N. pyriformis, 450.

Ochoterenaia, 451.
O. appendiculata, 451.
Octomitus myopotami, 449.
Oesophagicola, 173.
O. laticaudæ, 173.
Onchocotyle striata, 457.
Oncicola bursata, 334.
O. dimorpha, 334.
O. gigas, 334.
O. macruræ, 334.
Opalina acuminata, 449.
O. undulata, 449.
Opecœlina scorpænæ, 455.
O. helicoleni, 455.
Ophioika, 76.
O. ophiacanthæ, 76.
Ophioptes tropicalis, 461.
Ophryocotyloides meggitti, 71.
Ophryoscolex spinosus, 450.
Opisthorchis anatis, 173.
Ornithodorus nicollei, 77.
Ornithosetaria, 71.
O. angustispiculum, 71.
Oswaldocruzia malayana, 73.
Othinoscolex, 254.
O. lenha, 254.
O. myzofer, 254.
Otidœcus, 78.
O. dimorphus, 78.
Otilipeurus, 78.
O. kori, 78.
Oxysomatium baylisi, 459.
O. mexicanum, 458.
O. punctatum, 459.

Pachysentis, 334.
P. canicola, 334.
P. ehrenbergi, 334.
P. procumbens, 334.
Pædophorus, 461.
P. dicœlobius, 461.
Pagurion, 74.
P. tuberculatum, 74.
Paraceras segregatus, 79.
Paradistomum palœnsis, 457.
Paradujardinia, 460.
Parapagurion, 74.
P. calcinicola, 74.
Parapenæon tertium, 75.
Paraquimperia, 459.
Parasterrhurus, 455.
P. anurus, 455.
Parostertagia, 256.
P. heterospiculum, 256.
Patagifer parvispinosus, 173.
Pectinospirura, 176.
P. argentata, 176.
Pediculus (Pænipediculus) simiæ, 463.
Petasiger lobatus, 173.
Phaneropsolus lakdivensis, 172.
Pharyngodon armatus, 459.
Philonema, 73.
P. oncorhynchi, 73.
Philometra americana, 176.
Phlebotomus adleri, 463.
P. affinis, 463.
P. almazani, 336.
P. buxtoni, 463.
P. dentatus, 80.
P. hodgsoni, 80.
P. pawlowskyi, 79.
P. squamipleuris, 79.
P. sumbaricus, 79.
P. transvaalensis, 80.
P. yucatanensis, 80.
Piedraia venezuelensis, 172.
Pitrufquenia, 462.
P. coypus, 462.
P. mollis, 462.
Piscicola platense, 74.
Plasmodium knowlesi, 333.
Plectonchus dendroctoni, 461.
Plitophora chironomi, 447.
Podocotyle pearsi, 454.
Porrocœcum cheni, 72.
P. wui, 72.

Proalaria mergi, 172.
Proalarioides, 174.
P. serpentis, 174.
Probopyrus abenans, 75.
Proboscidiella occidentis, 448.
Proleptus australis, 460.
Propseudione rhombicosoma, 74.
Prosorhynchus ozakii, 453.
P. tsengi, 456.
Prosthogonimus orientalis, 174.
Protelicola, 462.
P. intermedia, 462.
Proteocephalus lenha, 254.
P. stizostethi, 71.
P. wickliffi, 71.
Protoopalina limnocharis, 449.
Propseudione, 74.
Pseudione asymmetrica, 74.
P. clibanaricola, 74.
P. intermedia, 75.
P. orientalis, 74.
P. petrolistheæ, 74.
P. sagamiensis, 75.
Pseudobütschlia, 451.
P. bovis, 451.
Pseudophysaloptera, 460.
P. soricina, 460.
Pseudostegias, 75.
P. setœnsis, 75.
Pseudostrigea, 172.
P. buteonis, 172.
Pulvinifer, 173.
P. singularis, 173.
Pyrsonympha elongata, 449.

Raillietina (Paroniella) fulvia, 175.
Raphidascaris canadensis, 176.
Rhabdochona uca, 176.
Rhipicephalus ayrei, 77.
Rhipidocotyle kathetostomæ, 453.
R. longleyi, 453.
Rhodnius dunni, 463.
R. pallescens, 463.
Rickettsia blanci, 232.
R. conori, 232.
Rictularia harrisi, 460.
R. wheeleri, 72.

Scaphanocephalus adamsi, 457.
Selenidium intraepitheliale, 333.
S. potamillæ, 333.
Sicarius, 460.
Silvius celebensis, 79.
S. flavicinctus, 79.
Simulium gravelyi, 79.
S. nodosum, 79.
S. palniense, 79.
S. tenuitarsus, 79.
Siphoderina, 456.
S. brotulæ, 456.
Skrjabinelazia hoffmanni, 460.
Soboliphyme soricis, 459.
Sommatericola orientalis, 336.
Spirochæta turicatæ, 232.
Spironoura duyagi, 255.
Spirotrichonympha segmentata, 449.
Steinina metaplaxi, 333.
Stephanofilaria, 255.
S. dedœsi, 255.
Stephanostomum lineatum, 454.
S. microstephanum, 454.
Steringophorus magnus, 453.
S. profundus, 453.
Stephanoprora merulæ, 173.
Sterrhurus præclarus, 455.
S. profundus, 455.
S. robustus, 455.
Strangyluris paradoxus, 255.
Styphlodora renalis, 457.
Subulura callosa, 255.
S. cynomolgi, 255.
Suricatœcus, 462.
Syngamus ierei, 459.
Synhimantus groffi, 460.
Syphacia paraxeri, 354.

Tabanus bishoppi, 79.
T. flaviannulatus, 80.
T. oklahomensis, 79.
T. parabrunneus, 80.
T. tenuis, 80.
Tachygonetria poweri, 459.
Taliaferria, 451.
T. clarki, 451.
Telorchis clemmydis, 173.
T. geoclemmydis, 173.
Tennostrongylus, 458.
T. cynictis, 458.
Tetracotyle bicolandiæ, 457.
Tetragonyssus microti, 336.

Tetragyropus cruzi, 462.
Tetrophtalmus africanus, 78.
T. australis, 78.
T. subtitan, 78.
Thalassonema, 72.
T. ophioctinis, 72.
Thelazia annamensis, 71.
T. dentifera, 71.
T. longicauda, 71.
Thubunea agamæ, 255.
T. grayiacola, 255.
Thysanopharynx, 456.
T. elongatus, 456.
Toxonema chironomi, 447.
Tracheliastes soldatovi, 76.
Tricholipeurus antidorcus, 78.
Trichonympha serbica, 449.
Trichostrongylus pietersei, 458.
Trichuris gazellæ, 458.
T. myocastoris, 458.
Trombicula butantanensis, 462.
T. cavernarum, 335.
T. ewingi, 462.
T. hominis, 335.
T. ophidica, 462.
T. trifurca, 335.
Trypanosoma butantanensis, 449.
T. manguinhense, 449.
T. merremii, 449.
T. saccobranchi, 449.
Tunga bondari, 464.

Uncinaria hamiltoni, 72.
U. longispicula, 72.
U. acapillicirrosa, 71.
Uranotænia ditænionota, 79.
Urotrematulum, 456.
U. attenuatum, 456.
Urotrema minuta, 456.
Uvitellina keri, 174.
U. tageri, 174.

Wenyonella, 447.
W. africana, 447.

Xenopsylla hawaiiensis, 464.
X. nuttalli, 464.

Zanclophorus purvisi, 72.
Zelleriella boipevæ, 450.
Z. jægeri, 450.
Zygocystis wenrichi, 447.

Le Gérant : F. AMIRAULT.

Cahors, Imprimerie COUESLANT *(personnel intéressé)*. — 48.751